



# ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO LITORAL MÉDIO

Produtos 1, 2, 3, 4 e 5



GOVERNO DO ESTADO  
**RIO GRANDE DO SUL**  
SECRETARIA DO AMBIENTE E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



JANEIRO DE 2016



## SUMÁRIO

|  |            |
|--|------------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>  | <b>12</b>  |
| <b>1.1 OBJETIVOS</b>   | <b>18</b>  |
| <b>2 METODOLOGIAS UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DO ZEE</b>                      | <b>19</b>  |
| <b>2.1 METODOLOGIA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO</b>                   | <b>19</b>  |
| 2.1.1 LÓGICA OPERACIONAL   | 20         |
| 2.1.2 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DAS UNIDADES ESPACIAIS DE REFERÊNCIA | 22         |
| 2.1.3 REGIÕES VOCACIONADAS   | 23         |
| 2.1.4 OBJETOS DE INTERESSE   | 40         |
| 2.1.5 METAS DOS OBJETIVOS DE INTERESSE POR ZONA                            | 61         |
| 2.1.6 SUPERFÍCIE DE CUSTO  | 62         |
| 2.1.7 PARÂMETROS ADICIONAIS  | 66         |
| 2.1.8 PROCEDIMENTOS DE PÓS EDIÇÃO  | 68         |
| <b>2.2 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DAS ZONAS</b>                          | <b>69</b>  |
| 2.2.1 ANTECEDENTES   | 69         |
| 2.2.2 TIPOLOGIA PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO LITORAL MÉDIO     | 70         |
| <b>3 APRESENTAÇÃO DO ZEE</b>   | <b>75</b>  |
| <b>3.1 DIVISÕES FISIONÔMICAS</b>   | <b>76</b>  |
| 3.1.1 PRAIAS MARINHA, DUNAS E LAGOAS COSTEIRAS ASSOCIADAS                  | 76         |
| 3.1.2 ÁREAS ÚMIDAS MARGINAIS À LAGUNA DOS PATOS                            | 85         |
| 3.1.3 PLANÍCIE COSTEIRA CENTRAL  | 93         |
| 3.1.4 COXILHA DAS LOMBAS   | 99         |
| 3.1.5 TRANSIÇÃO PLANÍCIE COSTEIRA - ESCUDO SULRIOGRANDENSE                 | 105        |
| <b>3.2 DIRETRIZES GERAIS PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO</b>         | <b>112</b> |
| 3.2.1 DIRETRIZES GERAIS  | 112        |
| <b>3.3 SITUAÇÃO DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS E INCOMPATIBILIDADES LEGAIS</b>   | <b>113</b> |
| <b>3.4 ÁREAS COM POTENCIAL PARA UCs E CORREDORES ECOLÓGICOS</b>            | <b>117</b> |
| 3.4.1 UNIDADES DE CONSERVAÇÃO  | 117        |
| 3.4.2 CORREDOR DO CERVO-DO-PANTANAL  | 121        |
| 3.4.3 CORREDOR DA RESTINGA DA LAGOA DO PEIXE                               | 122        |
| <b>3.5 INDICADORES PARA MONITORAMENTO DAS DIRETRIZES PROPOSTAS</b>         | <b>122</b> |
| <b>3.6 PROPOSTA DE INSTRUMENTO LEGAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO ZEE</b>         | <b>124</b> |
| <b>4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>  | <b>126</b> |



**5 ANEXOS**

**132**

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 2-1. ESQUEMA DA LÓGICA OPERACIONAL E DOS PARÂMETROS DE ENTRADA PARA FUNCIONAMENTO DO APLICATIVO MARXAN COM ZONAS. ....   | 22 |
| FIGURA 2-2. POLIGONAL QUE DELIMITA A ÁREA DE ESTUDO PARA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO. ....   | 23 |
| FIGURA 2-3. UNIDADES ESPACIAIS DE REFERÊNCIA: VISÃO AMPLIADA PARA INDICAR OS HEXÁGONOS DE 25 HA QUE SÃO A UNIDADES PREPONDERANTES, OS SEGMENTOS DE FAIXA DE PRAIA E OS POLÍGONOS DE MANCHAS URBANAS. .... | 23 |
| FIGURA 2-4. LOCALIZAÇÃO DAS MANCHAS URBANAS E ESTRADAS ASFALTADAS NA REGIÃO DO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 25 |
| FIGURA 2-5. LOCALIZAÇÃO DE EMPREENDIMENTOS COM LICENÇAS DE OPERAÇÃO CONCEDIDAS PELA FEPAM NO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 25 |
| FIGURA 2-6. LOCALIZAÇÃO DE ESTALEIRO E DE ÁREA DE MINERAÇÃO NO LITORAL MÉDIO, RS. ...   | 26 |
| FIGURA 2-7. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS COMO REGIÕES VOCACIONADAS PARA COMPOR A ZONA 1 NO ZEE DO LITORAL MÉDIO, RS. ....   | 26 |
| FIGURA 2-8. LOCALIZAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NO LITORAL MÉDIO, RS. ....   | 28 |
| FIGURA 2-9. LOCALIZAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO DO PARNA LAGOA DO PEIXE NO LITORAL MÉDIO, RS. ....   | 28 |
| FIGURA 2-10. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE SENSIBILIDADE CLASSE 3 PARA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS NO LITORAL MÉDIO, RS. ....   | 29 |
| FIGURA 2-11. LOCALIZAÇÃO DE ÁREA TAMPÃO DE 1 KM NO ENTORNO DO BANHADO DO ESTREITO NO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 29 |
| FIGURA 2-12. LOCALIZAÇÃO DOS ARROIOS COM MAIOR GRAU DE NATURALIDADE NO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 30 |
| FIGURA 2-13. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DA BIODIVERSIDADE NO LITORAL MÉDIO, RS. ....   | 30 |
| FIGURA 2-14. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS COMO REGIÕES VOCACIONADAS PARA COMPOR A ZONA 2 NO ZEE DO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 31 |
| FIGURA 2-15. LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL E DE RESERVA PARTICULAR DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO NATURAL NO LITORAL MÉDIO, RS. ...   | 35 |
| FIGURA 2-16. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A FAUNA INDICADAS NO DIAGNÓSTICO DA FAUNA DO LITORAL MÉDIO, RS (ZANK, 2013). ....  | 35 |

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 2-17. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS ÚMIDAS IMPORTANTES PARA A CONSERVAÇÃO NO LITORAL MÉDIO, RS (BURGER & RAMOS, 2007). .....       | 36 |
| FIGURA 2-18. LOCALIZAÇÃO DAS NOVAS ÁREAS PARA UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS NO LITORAL MÉDIO, RS. ....                         | 36 |
| FIGURA 2-19. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS IMPRÓPRIAS PARA IMPLANTAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS NO LITORAL MÉDIO, RS. ....                      | 37 |
| FIGURA 2-20. LOCALIZAÇÃO DOS SANGRADOUROS NO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 37 |
| FIGURA 2-21. LOCALIZAÇÃO DAS ZONAS NÚCLEOS DA RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA SITUADAS NO LITORAL MÉDIO, RS. ....           | 38 |
| FIGURA 2-22. LOCALIZAÇÃO DOS CORREDORES ECOLÓGICOS PROPOSTOS PELO PROJETO PRO CERVO NO LITORAL MÉDIO. ....                        | 38 |
| FIGURA 2-23. LOCALIZAÇÃO DO CORREDOR ECOLÓGICO DA MATA DE RESTINGA NO LITORAL MÉDIO, RS. ....                                     | 39 |
| FIGURA 2-24. LOCALIZAÇÃO DOS ARROIOS COM MAIOR GRAU DE NATURALIDADE NO LITORAL MÉDIO, RS. ....                                    | 39 |
| FIGURA 2-25. LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS CONSIDERADAS COMO REGIÕES VOCACIONADAS PARA COMPOR A ZONA 3 DO ZEE, NO LITORAL MÉDIO, RS. .... | 40 |
| FIGURA 2-26. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS DE ORIZICULTURA NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. ....                            | 45 |
| FIGURA 2-27. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS DE OUTRAS CULTURAS CÍCLICAS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. ....                | 45 |
| FIGURA 2-28. LOCALIZAÇÃO DE ASSENTAMENTOS RURAIS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. ....  | 46 |
| FIGURA 2-29. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA SILVICULTURA NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. ....                                      | 46 |
| FIGURA 2-30. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS DE PASTAGENS E CAMPOS ALTERADOS DESTINADOS À PECUÁRIA NO LITORAL MÉDIO, RS. ....     | 47 |
| FIGURA 2-31. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ÁREAS COM USO ATUAL OU POTENCIAL DE MINERAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. ....     | 47 |
| FIGURA 2-32. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS ÁREAS COM POTENCIAL PARA INSTALAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS NO LITORAL MÉDIO, RS. ....          | 48 |
| FIGURA 2-33. LOCALIZAÇÃO DE ZONA PORTUÁRIA NO LITORAL MÉDIO, RS. ....   | 48 |

|   |    |
|---|----|
| FIGURA 2-34. LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES INDÍGENAS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 50 |
| FIGURA 2-35. LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES QUILOMBOLA NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....  | 50 |
| FIGURA 2-36. LOCALIZAÇÃO DOS NÚCLEOS DE PESCADORES ARTESANAIS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....  | 51 |
| FIGURA 2-37. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS DUNAS MARÍTIMAS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 56 |
| FIGURA 2-38. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS DUNAS LAGUNARES NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 56 |
| FIGURA 2-39. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CAMPOS INTERIORES NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 57 |
| FIGURA 2-40. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS CAMPOS LITORÂNEOS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 57 |
| FIGURA 2-41. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS COMUNIDADES RUPÍCOLAS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 58 |
| FIGURA 2-42. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS BUTIAZAIS NO MUNICÍPIO DE TAPES, RS.....   | 58 |
| FIGURA 2-43. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....                                   | 59 |
| FIGURA 2-44. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS MATAS DE RESTINGA NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....   | 59 |
| FIGURA 2-45. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS MARISMAS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....  | 60 |
| FIGURA 2-46. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS BANHADOS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....  | 60 |
| FIGURA 2-47. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DAS LAGOAS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....  | 61 |
| FIGURA 2-48. MAPA FRAGILIDADE GEOLÓGICA E GEOMORFOLÓGICA EM RELAÇÃO A PROCESSOS EROSIVOS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....                 | 64 |
| FIGURA 2-49. MAPA DE SENSIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS FRENTE AO POTENCIAL DE CONTAMINAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS.....       | 64 |
| FIGURA 2-50. MAPA DE COMPROMETIMENTO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA EM RELAÇÃO ÀS DEMANDAS E CONSUMOS ANUAIS NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS..... | 65 |

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA 2-51. FAIXA QUE DELIMITA DISTÂNCIAS ACIMA DE 2 KM DOS PRINCIPAIS EIXOS DE CIRCULAÇÃO VIÁRIA NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. .... | 65  |
| FIGURA 2-52. MAPA DO GRAU DE ANTROPIZAÇÃO (SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA) NOS MUNICÍPIOS DO LITORAL MÉDIO, RS. ....                          | 66  |
| FIGURA 2-53. DIVISÕES FISIONÔMICAS UTILIZADAS NA PROPOSTA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO LITORAL MÉDIO. ....                           | 74  |
| FIGURA 3-1. DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS NA DIVISÃO FISIONÔMICA PRAIA MARINHA, DUNAS E LAGOAS COSTEIRAS ASSOCIADAS. ....                           | 78  |
| FIGURA 3-2. DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS NA DIVISÃO FISIONÔMICA ÁREAS ÚMIDAS MARGINAIS À LAGUNA DOS PATOS. ....                                    | 86  |
| FIGURA 3-3. DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS NA DIVISÃO FISIONÔMICA PLANÍCIE COSTEIRA CENTRAL. ....  | 94  |
| FIGURA 3-4. DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS NA DIVISÃO FISIONÔMICA COXILHA DAS LOMBAS. ....   | 100 |
| FIGURA 3-5. DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS NA DIVISÃO FISIONÔMICA TRANSIÇÃO PLANÍCIE COSTEIRA – ESCUDO SULRIOGRANDENSE. ....                         | 107 |

## LISTA DE TABELAS

|  |     |
|--|-----|
| TABELA 2-1. LISTA DOS OBJETOS DE INTERESSE, A ÁREA TOTAL NA REGIÃO DE ESTUDO (HA) E AS METAS PERCENTUAIS SUGERIDAS PARA AS ZONAS QUE INTEGRAM A PROPOSTA DE ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO DO LITORAL MÉDIO, RS..... | 62  |
| TABELA 3-1. ÁREA TOTAL E PERCENTUAL RELATIVO DE CADA ZONA E DE CADA MUNICÍPIO NA DIVISÃO FISIONÔMICA PRAIA MARINHA, DUNAS E LAGOAS COSTEIRAS ASSOCIADAS. ....  | 79  |
| TABELA 3-2. ÁREA TOTAL E PERCENTUAL RELATIVO DE CADA ZONA E DE CADA MUNICÍPIO NA DIVISÃO FISIONÔMICA ÁREAS ÚMIDAS MARGINAIS À LAGUNA DOS PATOS. ....   | 87  |
| TABELA 3-3. ÁREA TOTAL E PERCENTUAL RELATIVO DE CADA ZONA E DE CADA MUNICÍPIO NA DIVISÃO FISIONÔMICA PLANÍCIE COSTEIRA CENTRAL.....  | 95  |
| TABELA 3-4. ÁREA TOTAL E PERCENTUAL RELATIVO DE CADA ZONA E DE CADA MUNICÍPIO NA DIVISÃO FISIONÔMICA COXILHA DAS LOMBAS. ....  | 101 |
| TABELA 3-5. ÁREA TOTAL E PERCENTUAL RELATIVO DE CADA ZONA E DE CADA MUNICÍPIO NA DIVISÃO FISIONÔMICA TRANSIÇÃO PLANÍCIE COSTEIRA – ESCUDO SULRIOGRANDENSE.....   | 108 |
| TABELA 3-6. ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO (MMA, 2007).....   | 118 |
| TABELA 3-7. INDICADORES PARA MONITORAMENTO DAS DIRETRIZES PROPOSTAS.....   | 123 |



## **EQUIPE TÉCNICA**

### **Coordenação do Projeto RS Biodiversidade**

Biólogo Dennis Patrocínio – Coordenador Geral

Bióloga Joana Bassi – Coordenadora Técnica

Bióloga Letícia Troian – Assessora Técnica

### **Coordenação do Projeto ZEE Litoral Médio**

Engenheira Florestal – Silvia Mara Pagel/FEPAM

### **Representante GERCO-RS**

Arquiteta e Urbanista Luciana Petry Anele

### **Equipe Técnica SEMA/FEPAM**

Engenheira Florestal Silvia Mara Pagel

Arquiteta e Urbanista Luciana Petry Anele

Geógrafa Lilian Maria Waquil Ferraro

Geólogo Glaucus Vinicius Biasetto Ribeiro

Socióloga Mirna Rosa

### **Equipe Técnica ABG Engenharia e Meio Ambiente**

Eng. Agrônomo Alexandre Bugin

Economista André Scott Hood

Eng. Civil Carla Citadin

Biólogo Eduardo Velez

Bióloga Gabriela Fiori

Biólogo Marcos Vinicius Daruy

Geógrafo Pedro Souza

### **Equipe de Apoio Técnico:**

Arquiteta e Urbanista Ana Rosa Bered

Geógrafa Salete Ferreira

Geóloga Cátia Luiza Gayer Vaghetti



Bibliotecária Silvia Maria Jungblut

Economista Marcelo Pedott

**Consultores:**

Bióloga Carolina Zank – Diagnóstico Fauna

Biólogo Julian Mauhs – Diagnóstico Vegetação

Geógrafo Paulo Roberto Fitz – Diagnóstico Geologia e Geomorfologia

Engenheiro Civil Marcio Ferreira Paz – Diagnóstico Recursos Hídricos

Gisele Cemim - Uso da Terra

## 1 INTRODUÇÃO

O presente documento apresenta o relatório final da **Proposta Técnica para o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) do Litoral Médio do Rio Grande do Sul**, elaborado no âmbito do Projeto RS Biodiversidade. A proposta técnica integra a descrição da metodologia adotada para a execução do serviço e o zoneamento resultante, incluindo diretrizes e atividades compatíveis.

O Litoral Médio do Rio Grande do Sul é o espaço geográfico marcado pela presença da Laguna dos Patos e do Oceano Atlântico, compreendendo complexos de planícies sedimentares de diferentes idades geológicas, dunas marinhas e lagunares, cordões de lagoas litorâneas e remanescentes do escudo cristalino. Essa diversidade de ambientes reflete na ocorrência de diferentes ecossistemas naturais, tais como banhados, restingas fluviais e marinhas, dunas vegetadas, campos, florestas e marismas.

A economia da região remonta a história de ocupação do Rio Grande do Sul, com destaque para os setores tradicionais da orizicultura e pecuária, ocupando vastas planícies e campos, respectivamente. A pesca também tem importante papel na história do Litoral Médio, com presença de comunidades e colônias de pescadores em seu território. Posteriormente, a busca pela diversificação na produção rural introduziu atividades que ganharam importância para a economia regional, como a silvicultura e, mais recentemente, a geração de energia eólica.

Outra característica da região é a presença de comunidades tradicionais indígenas e quilombolas. As comunidades indígenas referem-se aos núcleos de etnia guarani distribuídos principalmente junto à costa da Laguna dos Patos. Já na península litorânea entre a Laguna e o oceano está presente uma grande concentração de quilombos rurais, remanescentes da população escrava no passado.

Por se tratar de uma região banhada pelo oceano e Laguna dos Patos, o veranismo também é vocação do Litoral Médio, com presença de balneários tanto nas margens do oceano quanto da Lagoa dos Patos, e em outras lagoas costeiras existentes. Durante muito tempo, o trecho do Litoral Médio situado entre as Laguna dos Patos e oceano esteve restrito com relação à acessibilidade, e por essa razão o desenvolvimento do turismo é ainda incipiente, porém com grande potencial.

## O ZEE do Litoral Médio e o Projeto RS Biodiversidade

O **RS Biodiversidade – Conservação da Biodiversidade como Fator de Contribuição ao Desenvolvimento do Rio Grande do Sul** – é uma das políticas do Governo do Estado para proteção e conservação dos recursos naturais, com objetivo de promover a conservação e recuperação da biodiversidade, mediante o gerenciamento integrado dos ecossistemas e a criação de oportunidades para o uso sustentável dos recursos naturais, com vistas ao desenvolvimento regional. Os recursos para execução Projeto provêm de doação do Fundo Global do Meio Ambiente (GEF) por meio do Banco Mundial, com contrapartida do Governo do Estado.

Para execução do Projeto foi criada a Unidade de Gerenciamento do Projeto - UGP, lotada na Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, composta também por coordenadores técnicos pelos órgãos co-executores Fundação Zoobotânica, Fepam, Emater e The Nature Conservancy do Brasil

Na Concepção do Projeto, em 2004, foram indicados os principais ecossistemas alvo no Estado, representados pelos campos, banhados (áreas úmidas) e florestas. O passo seguinte consistiu na organização de uma oficina com participação das instituições envolvidas na preparação do Projeto para delimitar as áreas prioritárias de atuação, tendo em vista maximizar os recursos e buscar resultados efetivos para o Projeto. Além de contemplar os ecossistemas citados, a definição das Áreas Prioritárias atendeu aos seguintes critérios:

- ✓ Áreas consideradas de extrema ou de muito alta importância para a conservação da biodiversidade (MMA - Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2000);
- ✓ Ocorrência de ecossistemas e de espécies da flora e fauna ameaçadas de extinção;
- ✓ Existência de planos, projetos e atividades com potencial de ações incrementais relacionadas à conservação da biodiversidade, com ênfase para as áreas de atuação do Programa RS – Rural;
- ✓ Ocorrência de áreas legalmente protegidas (Unidades de Conservação e Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecida pela UNESCO em 1993).

Como resultado, oito áreas foram indicadas como prioritárias, incluindo entre elas o Litoral Médio, tendo seus limites estabelecidos com base nos limites municipais.

Em 12 de julho de 2005 foi realizado o 1º Workshop de preparação do Projeto RS Biodiversidade, citando o ZEE como uma alternativa relevante para a conservação da biodiversidade na região do Litoral Médio.

Nos meses de dezembro de 2005, janeiro e fevereiro de 2006 foram realizados workshops locais de preparação do Projeto RS Biodiversidade em suas 8 áreas prioritárias. O objetivo destes encontros foi proporcionar uma discussão com os representantes das comunidades locais sobre a proposta do Projeto e obter sugestões para sua conclusão. Para o Litoral Médio foi realizada oficina em 12 de janeiro de 2006, na sede do município de Mostardas, contando com 44 participantes. Como potencialidades para a região foram identificadas:

- ✓ Necessidade de diretrizes globais sobre a grande área de restinga entre a Lagoa dos Patos e o mar, por meio de um Zoneamento Ecológico-Econômico que avalie também riscos como mineração de metais pesados, plantio de pinus, bem como a conexão da RS 101 entre São José do Norte e Rio Grande;
- ✓ Incremento ao ecoturismo, de maneira sustentável, nas lagoas costeiras;
- ✓ Estudos e maior controle na implantação de extensos plantios de *Pinus* e *Eucalyptus* na Área;
- ✓ Turismo ecológico, dentro de critérios de sustentabilidade, considerando aspectos ambientais e culturais, incorporando-se o resgate de particularidades e algumas culturas colonização açoriana com os aspectos da conservação da biodiversidade e da paisagem natural e histórica;
- ✓ Incentivo aos proprietários que protegem as áreas de banhados, matas ripárias e butiazais;
- ✓ Inserção de populações tradicionais (quilombolas e indígenas), nos processos de desenvolvimento e do resgate do uso sustentável da biodiversidade.

Em abril de 2006 foi realizado 2º Workshop Estadual com objetivo de apresentar para a sociedade (prefeituras, empresas públicas, empresas privadas,

universidades, ONGs e representantes de diversos segmentos produtivos do Estado do Rio Grande do Sul) as propostas oriundas da construção do Projeto, recebendo recomendações e sugestões debatidas nos eventos regionais, validando o resultado final.

Em 2010 o Projeto RS Biodiversidade foi assinado, e sua efetividade foi emitida em 2011, quando teve início a execução das ações para quatro das oito áreas prioritárias previstas inicialmente, dentre elas o Litoral Médio. No mesmo ano foram apresentados termos de referência para a execução dos diagnósticos que serviriam como base à elaboração do ZEE. Em novembro de 2014, com a conclusão dos diagnósticos, foi emitido Termo de Referência para contratação de consultoria para elaboração de Proposta de Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Médio. A ordem de início dos serviços de elaboração do ZEE foi emitida em junho de 2015, coordenado por grupo de trabalho composto por representantes da Secretaria do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, da Fepam, do Programa de Gerenciamento Costeiro do RS (GERCO-RS), e outras instituições que contribuíram durante o processo de elaboração do Zoneamento.

### **O ZEE e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC**

A promulgação da Lei 7.661, de 16 de maio de 1988, como parte integrante da Política Nacional de Meio Ambiente e da Política Nacional para os Recursos do Mar, instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, com o objetivo de orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

Nesse mesmo ano, o **Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO-RS)** iniciou no Rio Grande do Sul, coordenado pela Fepam, visando a implantação de um processo de administração costeira, apoiada em instrumentos de planejamento e gerenciamento, tal como o Zoneamento Ecológico - Econômico (ZEE). A Fepam iniciou a gestão da zona costeira do Rio Grande do Sul a partir Litoral Norte, em função de sua maior ocupação em relação aos outros setores, escolhendo como instrumentos de gestão prioritários para implantação o ZEE. A proposta final de ZEE do Litoral Norte

considerou as expectativas da comunidade local que foi ouvida durante os anos de 1997 e 1998 em 9 reuniões realizadas nos municípios.

A necessidade de ampliar o ZEE para o restante do Litoral, de modo a orientar o processo de desenvolvimento da região, o planejamento municipal e a redução das atividades incompatíveis com a conservação da biodiversidade são prioridades dos órgãos responsáveis pela implementação da política ambiental do Estado.

Através desta Proposta de ZEE, o Projeto RS Biodiversidade e GERCO-RS proporcionam aos administradores municipais, empreendedores e comunidades conhecerem melhor sua região, suas potencialidades e fragilidades, com vistas a cumprir o importante papel de orientar a tomada de decisão na gestão ambiental visando um desenvolvimento plural e ordenado, e em consonância com a conservação da biodiversidade.

#### **O ZEE e o Programa Mata Atlântica**

O Programa Mata Atlântica foi criado em 1990 quando o Estado do RS, por meio da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler se integrou aos esforços nacionais de conservação deste Bioma. Contando com a participação da Secretaria da Cultura, através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico - IPHAE, foram desenvolvidos estudos com o objetivo de efetivar o Tombamento da Mata Atlântica (ocorrido em 1992) e seu reconhecimento, pela UNESCO, como Reserva da Biosfera tendo como prioridade a conservação da biodiversidade, o desenvolvimento sustentável e o conhecimento científico.

O reconhecimento pela UNESCO da primeira fase da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA no território gaúcho se deu em 1994 e foi posteriormente ampliada em 1997, abrangendo área localizada nas encostas da Serra Geral, porção nordeste do planalto e vales dos rios Taquari-Antas, Uruguai e região litorânea, incluindo a área objeto desta proposta de ZEE, onde estão localizados os remanescentes florestais que abrigam nossos recursos florísticos e faunísticos mais expressivos, bem como nossa história de colonização e culturas indígenas dos Guaranis.

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica como instrumento de gestão territorial de importância mundial é reconhecida no Art. 235 da Lei Estadual nº11.520/2000 (Código Ambiental do Estado) e Art. 41 da Lei Federal nº 9.985/2000 (Sistema Nacional de Unidades de Conservação) e seu zoneamento, faixa de praia, as zonas núcleos e de amortecimento, foram compatibilizadas nesta proposta.

O zoneamento da RBMA foi concebido atendendo o que preconiza o Programa sobre o Homem e a Biosfera (MAB-UNESCO) para essas áreas:

- ✓ Zonas Núcleo - São amparadas por proteção legal e contêm os exemplos mais significativos da Mata Atlântica em estado natural ou minimamente alterados.
- ✓ Zonas Tampão - São zonas de amortecimento que envolvem totalmente as zonas núcleo, devendo as atividades econômicas e o uso da terra nessas zonas estar em equilíbrio, garantindo a integridade dos ecossistemas da Zona Núcleo.
- ✓ Zonas de Transição - São as mais externas da Reserva, envolvendo as Zonas Tampão e em seus limites privilegia-se o uso sustentável da terra.

A gestão da Reserva da Biosfera é um trabalho conjunto de instituições governamentais, não-governamentais, comunidade científica e moradores. Este trabalho de integração busca atender às necessidades das populações e fomentar um melhor relacionamento entre elas e os seus ambientes.

Em nível federal, a gestão da Reserva é feita pelo Conselho Nacional, constituído por entidades governamentais dos quatorze Estados integrantes e IBAMA e pela sociedade civil organizada, representada pelas ONGS, comunidade científica (universidades) e moradores locais. Em nível estadual, o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, reconhecido pelo CONSEMA (Res. CONSEMA 01/97), é formado por 18 instituições representantes de instituições governamentais e não-governamentais e busca assegurar a implantação da Reserva da Biosfera no RS.

Por abranger uma região muito extensa, optou-se por implantar a RBMA através de áreas piloto. Assim, os resultados obtidos nessas áreas podem servir como exemplos concretos para a busca de integração homem/natureza e de projetos de desenvolvimento sustentável procurando, a partir daí, irradiar estes objetivos para as demais áreas da Reserva da Biosfera.

Entre as áreas piloto escolhidas para a implantação da RBMA/RS temos Área Piloto da Lagoa do Peixe que abrange os municípios do Parque Nacional da Lagoa do Peixe e seu entorno: Mostardas, Tavares e São José do Norte. Entre o Oceano Atlântico e a Lagoa dos Patos, este trecho da restinga abriga ecossistemas associados à Mata Atlântica, formados por banhados, matas nativas, campos de dunas, lagoas e praias, tanto oceânicas como lagunares. Esta diversidade de ambientes é de fundamental

importância para as espécies de aves migratórias que utilizam a área em seus ciclos anuais, como o flamingo, a batuíra, o maçarico, etc.

Devido estas peculiaridades regionais o Litoral Médio foi contemplado com Projetos que visam o desenvolvimento sustentável, entre os quais destacamos o Programa de Execução Descentralizada – PED, coordenado pela FEPAM, com recursos do Ministério do Meio Ambiente e o Projeto RS Biodiversidade, sob a coordenação da SEMA, onde foram aplicados recursos para o desenvolvimento de práticas mais amigáveis com a natureza e a elaboração de instrumentos de gestão de âmbito regional e local.

### **1.1 OBJETIVOS**

O ZEE, instrumento de organização do território da Política Nacional e Estadual de Meio Ambiente, tem por objetivo estabelecer medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da geo e da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. A implementação do ZEE organiza, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.

## 2 METODOLOGIAS UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DO ZEE

### 2.1 METODOLOGIA DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO

A solução de um problema de zoneamento pode ser mais ou menos simples em função do contexto e do volume de informações disponíveis que se pretende considerar. Quando se trata planejar regiões com grande amplitude espacial, aumentam os interesses de ocupação e uso do território por diferentes atividades e grupos sociais, tornando a atividade cada vez mais complexa e de difícil solução.

Para facilitar a gestão e possibilitar o uso de múltiplos critérios e informações de forma simultânea no processo de elaboração do zoneamento foi utilizado o aplicativo Marxan com Zonas (WATTS *et al.*, 2008a). Trata-se de uma ferramenta computacional de apoio operacional, capaz de gerenciar as múltiplas camadas de informação e, ao mesmo tempo, atender às múltiplas expectativas de uso do espaço, atuais e futuras. O software permite resolver problemas espaciais de alocação de recursos que envolvem múltiplos objetivos e limitações. Por conta disso, tem grande potencial para uso em zoneamentos ecológico-econômicos.

Corresponde a uma extensão do aplicativo Marxan (BALL; POSSINGHAM, 2000) que tem como objetivo o planejamento sistemático da conservação. O procedimento analítico se baseia na solução do conjunto mínimo (POSSINGHAM *et al.*, 2006), ou seja, busca selecionar regiões do espaço que assegurem atingir várias metas de conservação pré-estabelecidas com a menor área possível. O Marxan é o software de planejamento da conservação mais utilizado do mundo, sendo utilizado na solução de problemas complexos de conservação da biodiversidade em paisagens terrestres e marinhas.

A abordagem deste aplicativo baseia-se na definição de metas explícitas de representação, complementariedade e limitação de objetivos conflitantes na própria definição do problema, de modo a buscar uma solução compatível para as diferentes atividades pretendidas para uma região geográfica (LOURIVAL, 2008). O aplicativo permite considerar diferentes tipos de zonas simultaneamente e gerar soluções espaciais capazes de atender a toda a amplitude de ações de manejo definidas pelos atores e tomadores de decisão.

O Marxan com Zonas emprega o algoritmo de têmpera simulada (*simulated annealing*), que permite obter muitas soluções próximas do ótimo de forma rápida,

mesmo quando os problemas são complexos (POSSINGHAM *et al.*, 2000). O aplicativo já foi testado em situações diversas, contemplando reservas da biosfera (LOURIVAL, 2008), planejamento de regiões marinhas (STEWART *et al.*, 2008) e de manejo de uso sustentável de florestas (WILSON *et al.*, 2010).

### 2.1.1 Lógica Operacional

A lógica operacional do Marxan com Zonas contempla uma série de procedimentos, a seguir descritos. Inicialmente deve ser delimitada a **área de estudo** que pretende ser zoneada. Essa poligonal é então dividida em **unidades espaciais de referência**, com formato e dimensão arbitradas pelo usuário. Tendo-se definido a priori quais são as zonas de interesse, o aplicativo utiliza uma função objetivo para calcular a melhor forma de distribuir as unidades espaciais de referência nas diferentes zonas. Normalmente estas zonas expressam um gradiente entre zonas com maior vocação para a conservação e zonas com características de uso intensivo.

O passo seguinte é incluir todas as informações relevantes para o zoneamento nas unidades espaciais de referência. Essas informações são denominadas de **objetos de interesse** (OIs) e podem ser de diferente natureza: dados biológicos, culturais, sociais ou econômicos. Os OIs somente podem ser utilizados se forem espacialmente explícitos, seja no formato de arquivos vetoriais do tipo *shapefile* (pontos, linhas ou polígonos) ou arquivos no formato raster. A intersecção entre cada OI com as unidades espaciais de referência permite calcular a quantidade de cada OI em cada uma dessas unidades.

Os objetos de interesse são os principais elementos cuja distribuição se pretende disciplinar com o zoneamento. Podem ser utilizados mapeamentos de ecossistemas (florestas, banhados, dunas, etc.), tipos de solo, usos econômicos, etc. Para que o aplicativo possa distribuir as unidades espaciais de referência nas diferentes zonas o usuário deve definir metas quantitativas (percentuais) de cada objeto de interesse em uma ou mais zonas.

A distribuição das unidades espaciais de referência nas diferentes zonas também pode ser acompanhada de dois procedimentos complementares. Um deles é a definição de **regiões vocacionadas** e o outro é a utilização das **superfícies de custo**.

O uso de regiões vocacionadas corresponde a um processo de alocação manual das unidades espaciais de referência em zonas específicas. Sempre que houver

algum tipo de informação que justifique este tipo de procedimento o usuário pode realizar o procedimento a priori. Com isso, essas unidades espaciais de referências servem de base inicial para a alocação automatizada das demais unidades, com base no algoritmo do Marxan com Zonas.

A informação sobre superfície de custo também é baseada num plano de informação espacializado, mas que não é utilizado como objeto de interesse. O custo corresponde a um valor relativo entre todas as unidades espaciais de referência que expressa o esforço necessário para incluir uma dada unidade em uma zona específica. Funciona como um atrator ou repulsor, conforme o caso, no processo de alocação das unidades espaciais de referência nas diferentes zonas. Uma unidade espacial de referência com alto percentual de antropização representa um alto custo para uma zona destinada à conservação. Logo, nesse caso o valor desse percentual pode ser utilizado para gerar uma superfície de informação sobre custo que é utilizada pela função objetivo do Marxan para repelir a alocação nessa zona. Isso porque essa unidade implicaria num custo relativo maior em relação a outra unidade espacial de referência com baixo percentual de antropização.

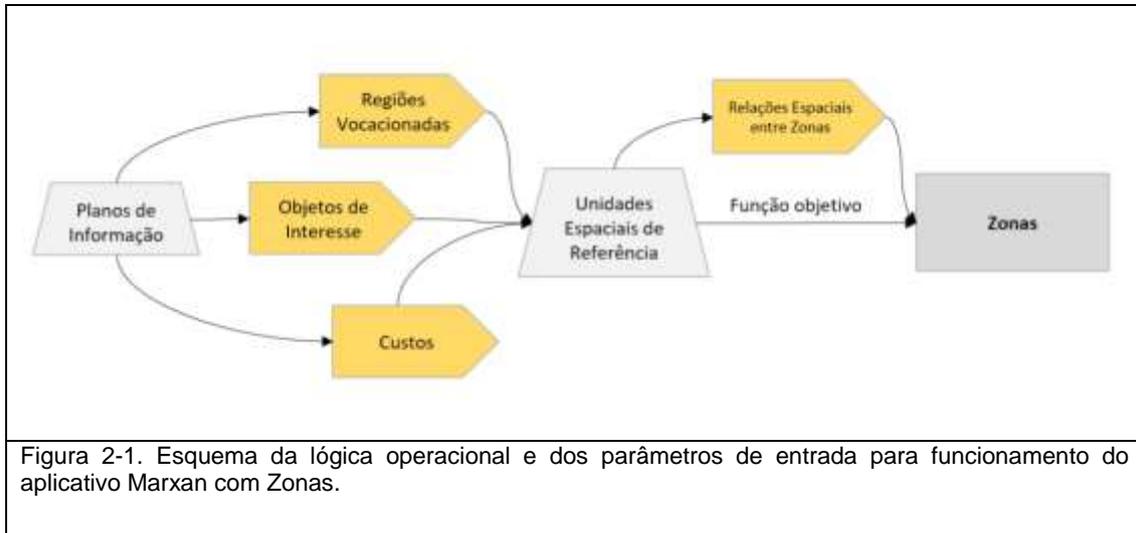
O aplicativo possibilita trabalhar com vários tipos de custos simultaneamente e, também, usar fatores de ponderação de acordo com cada tipo de custo em cada zona.

Outra funcionalidade do Marxan com Zonas é a de permitir que o usuário defina **relações espaciais entre as zonas**, com base na extensão de fronteira entre as unidades espaciais de referência. Isto permite soluções espaciais mais compactas.

Ao final, o algoritmo do Marxan com Zonas busca minimizar o valor final da função objetivo como forma de definir a melhor solução para o zoneamento e ao mesmo tempo garantir que as metas por zona dos diversos objetivos de interesse sejam alcançadas (Figura 2-1).

Os resultados do zoneamento gerado pelo aplicativo não representam uma solução final perfeita, mas uma possibilidade dentro de cenários plausíveis e alternativos (AIRAME, 2005), para que os atores do processo negociem num ambiente de transparência com base em objetivos espacialmente explícitos, de modo a harmonizar o processo global de ocupação do território. Maiores detalhes sobre como utilizar o Marxan com Zonas e a interação entre os seus múltiplos arquivos de entrada estão disponíveis no manual on-line do aplicativo (WATTS *et al.*, 2008b). Um guia do usuário

com exemplos de aplicação do software incluindo a construção de cenários e calibração de parâmetros também está disponível on-line (WATTS *et al.*, 2009).



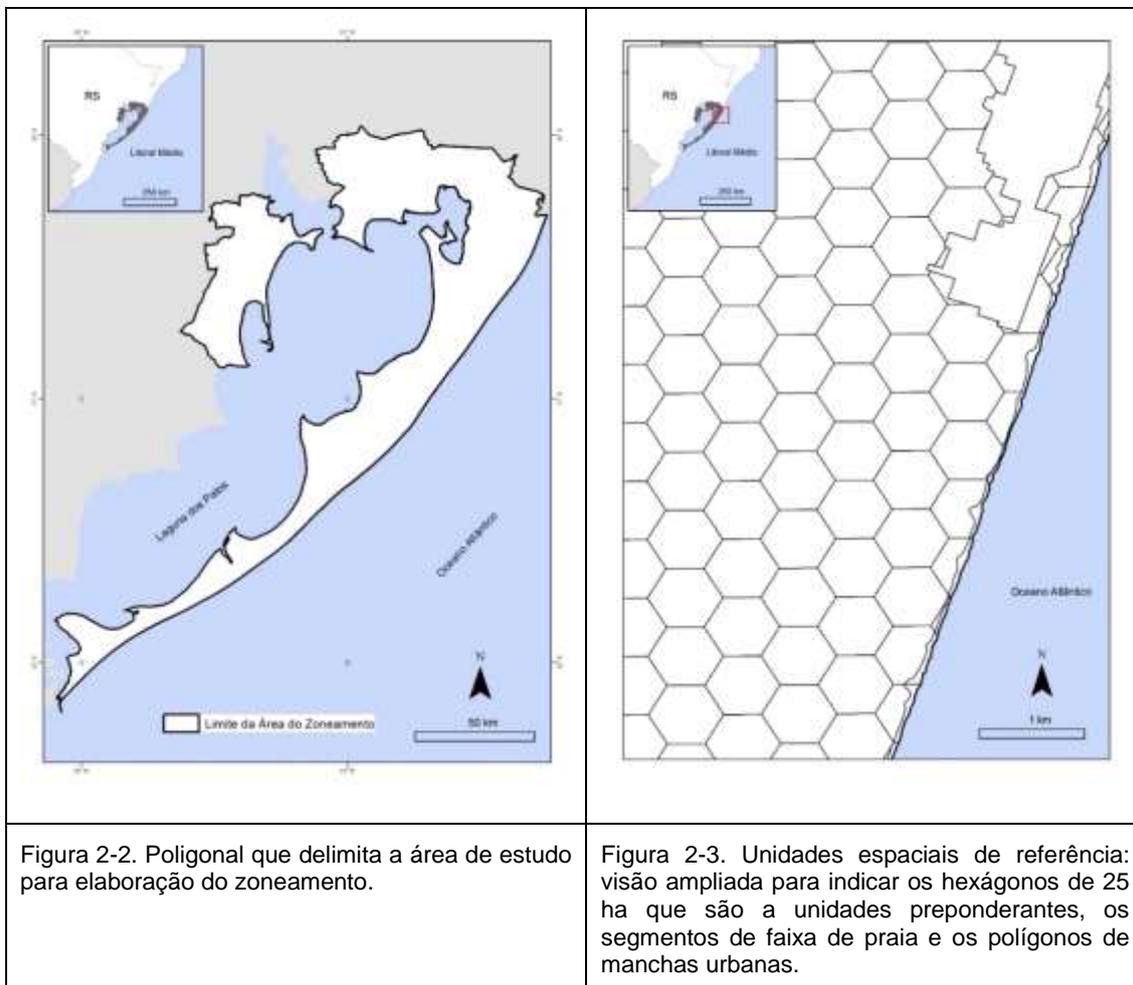
### 2.1.2 Delimitação da Área de Estudo e das Unidades Espaciais de Referência

A poligonal que delimita a área de estudo do Litoral Médio foi estabelecida com base nos limites dos municípios que integram a região do Litoral Médio: Tapes, Barra do Ribeiro, Viamão, Capivari do Sul, Palmares do Sul, Mostardas, Tavares e São José do Norte.

Para aumentar a resolução espacial da poligonal que delimita essa região, especialmente nas zonas de contato com o Oceano Atlântico e com a Laguna dos Patos, os limites foram atualizados mediante digitalização em tela com base nas imagens de alta resolução do aplicativo Google Earth, resultando numa área total para o zoneamento de 803.986 ha. (Figura 2-2).

As unidades espaciais de referência foram geradas mediante a intersecção inicial da poligonal da área de estudo com uma malha de hexágonos com 25 ha. A seguir a malha resultante foi combinada com uma faixa de praia marítima e uma faixa de praia lagunar. A faixa de praia marítima foi elaborada mediante digitalização sobre imagens de alta resolução, com largura variável definida entre a linha d'água oceânica e o início das dunas frontais. A faixa de praia lagunar, por ser estreita em muitos lugares, foi arbitrada em uma largura de 15 m (largura média aproximada) a partir da linha d'água em direção as áreas terrestres adjacentes. Por fim, também foi realizada a intersecção com os polígonos das manchas urbanas e das vias asfaltadas.

O resultado final da integração da poligonal de estudo, das faixas de praia, das manchas urbanizadas e principais vias de circulação com os hexágonos de 25 ha resultou em 37.882 unidades espaciais de referência (Figura 2-3).



### 2.1.3 Regiões Vocacionadas

As regiões vocacionadas correspondem a localidades do espaço geográfico que em função de suas características ambientais, culturais ou socioeconômicas apresentam grande afinidade com um determinado tipo de zona. O uso do conceito de regiões vocacionadas permite também harmonizar o zoneamento ecológico-econômico do Litoral Médio com outros zoneamentos e planejamentos regionais existentes.

Na definição das regiões vocacionadas, as unidades espaciais de referência são vinculadas à uma zona específica, de acordo com o critério considerado. Foram estabelecidas regiões vocacionadas para cada uma das três zonas propostas:

#### ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO

### 2.1.3.1 REGIÕES VOCACIONADAS – ZONA 1

As regiões vocacionadas para a Zona 1 foram estabelecidas com base em três critérios. Esses critérios envolvem situações de usos de alta intensidade, em que ocorre a supressão total do ecossistema natural original de forma permanente.

#### A) Manchas urbanas e estradas

As manchas urbanas com área superior a 10 ha foram digitalizadas com base em imagens de alta resolução recentes disponíveis no aplicativo Google Earth, bem como o traçado atualizado das vias asfaltadas presentes na região do Litoral Médio. Esses locais foram considerados como regiões vocacionadas para a Zona 1 (Figura 2-4). Foram excluídos deste critério as manchas urbanas dos balneários da costa marítima, os quais foram considerados como Áreas de Planejamento Especial.

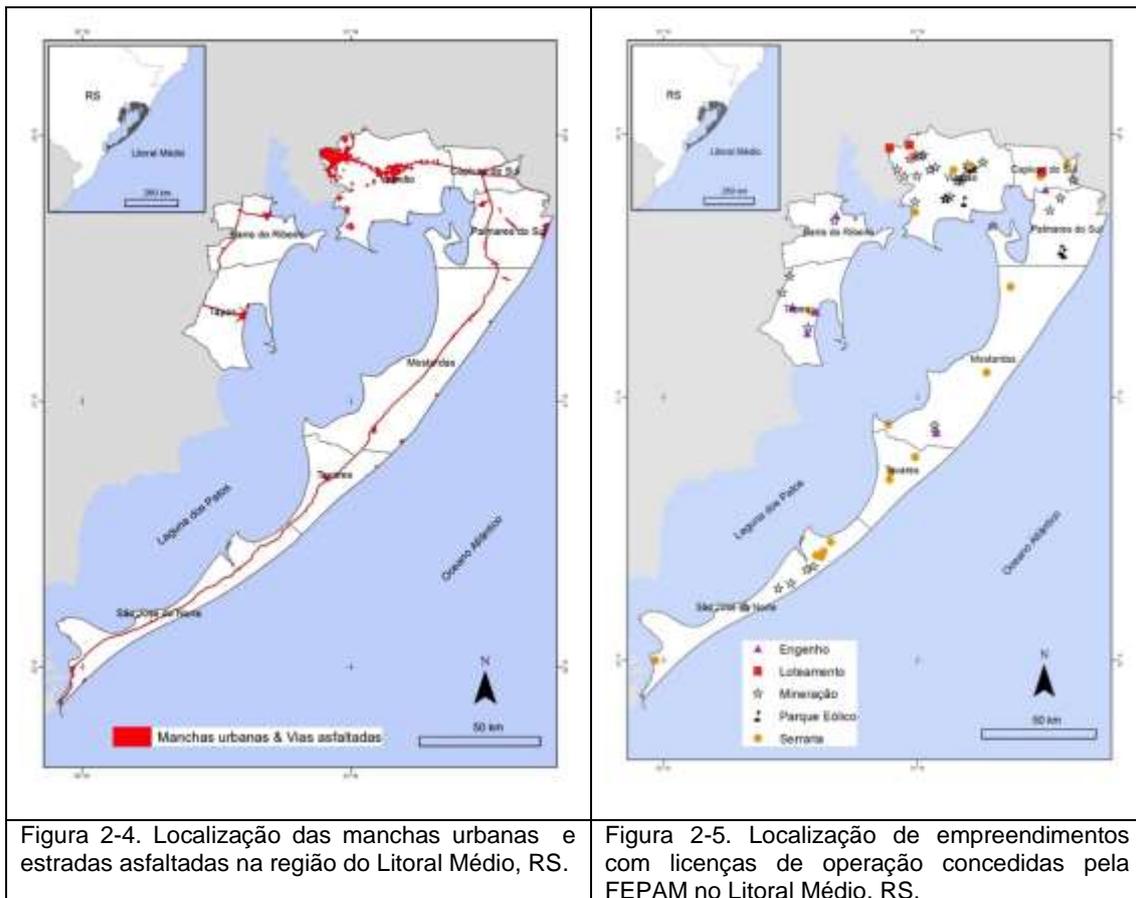
#### B) Licenças de operação da FEPAM

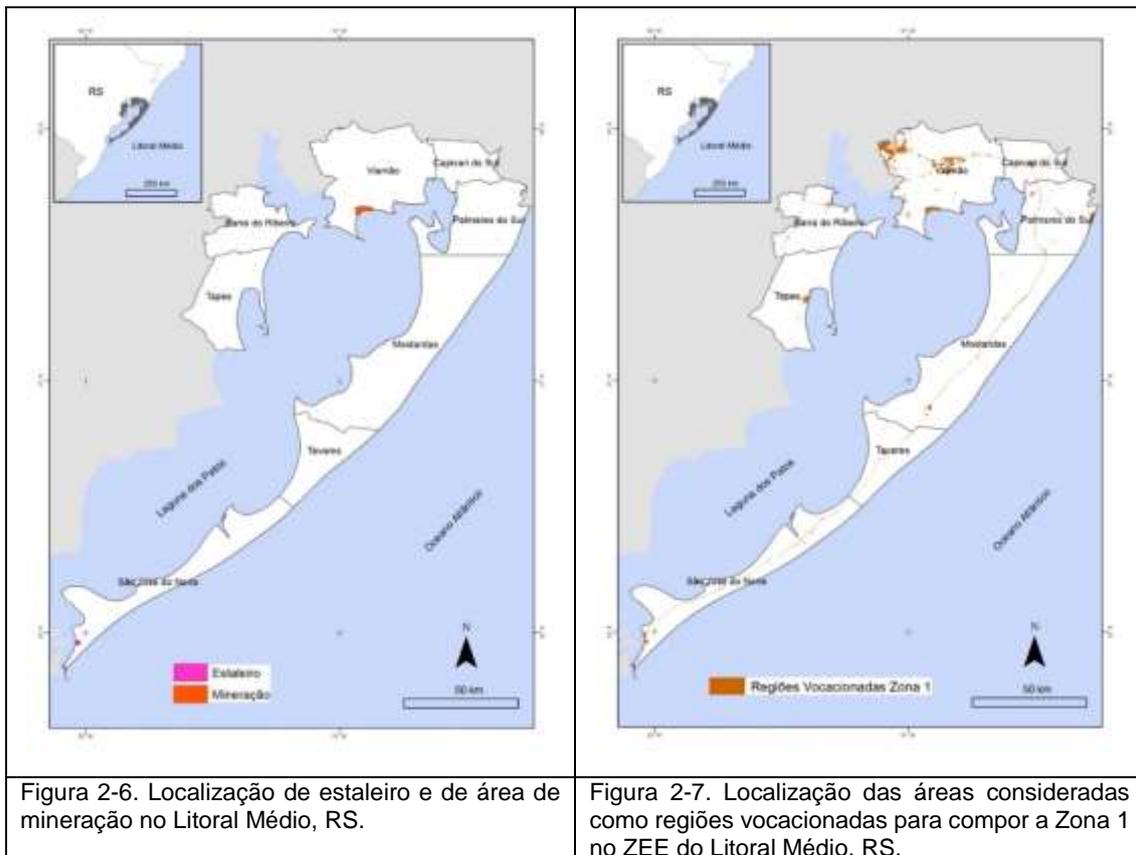
Diversos empreendimentos na região do Litoral Médio contam com licenças de operação concedidas pela FEPAM. As coordenadas geográficas desses empreendimentos foram obtidas a partir do banco de dados de licenciamento ambiental. Foram utilizados para compor a região vocacionada da Zona 1 todos aqueles relativos a engenhos, loteamentos, mineração, parques eólicos e serrarias. Como as poligonais que delimitam essas atividades não estavam disponíveis, adotou-se como critério definir como região vocacionada o hexágono de referência de 25 ha correspondente à coordenada geográfica do empreendimento (Figura 2-5).

#### C) Estaleiro e Mineração

Complementarmente foram identificadas as poligonais do estaleiro implantado em São José do Norte e uma área de mineração em Viamão. Os dois locais foram considerados como região vocacionada para a Zona 1 (Figura 2-6).

O conjunto de áreas consideradas como regiões vocacionadas para compor a Zona 1 são apresentados na Figura 2-7.





### 2.1.3.1 REGIÕES VOCACIONADAS – ZONA 2

Foram selecionados seis critérios para selecionar as regiões vocacionadas para a Zona 2. Esses critérios permitem contemplar locais que podem apresentar grau de naturalidade variável, mas que cumprem importantes funções ecológicas. A Zona 2 contempla locais com maior intensidade de usos antrópicos, mas que apresentam sensibilidade ambiental intermediária e importância complementar para a biodiversidade regional.

Em alguns casos, verificou-se haver coincidência espacial entre os critérios utilizados para mapear áreas como região vocacionada da Zona 2 e da Zona 3. Em situações desse tipo, foi mantida a prevalência da opção pela Zona 3.

#### A) Unidades de Conservação de Uso Sustentável

A poligonal da Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande (Figura 2-8) foi considerada como região vocacionada para a Zona 2.

## ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO

## B) Zona de Amortecimento do Parque Nacional da Lagoa do Peixe

A Zona de Amortecimento do PARNA da Lagoa do Peixe apresenta 3km em torno da poligonal que delimita a unidade de conservação. As áreas que integram essa região foram consideradas como Zona 2 (Figura 2-9).

## C) Sensibilidade ambiental para geração de energia a partir da fonte eólica

O mapa associado à Portaria FEPAM 118/2014 apresenta locais com diferentes graus de sensibilidade ambiental para fins de implantação de parques eólicos. Na região do Litoral Médio estão presentes algumas manchas da classe 3, que representa uma condição de média sensibilidade. Nesses locais o licenciamento ambiental exige a realização prévia de Estudo de Impacto Ambiental. Os locais classificados como classe 3 foram considerados como região vocacionada para a Zona 2 (Figura 2-10).

## D) Áreas do entorno do banhado do Estreito

O banhado do Estreito é a segunda maior área úmida na região do Litoral Médio. As áreas úmidas constituem locais de deposição de sedimentos, matéria orgânica e substâncias advindas das áreas do entorno, estando por conta disso muito suscetíveis à contaminação ambiental. Em função da singularidade dessa área úmida, foi arbitrado uma área de tamponamento de 1 km em torno da margem do banhado como critério para inclusão como região vocacionada para a Zona 2 (Figura 2-11).

## E) Arroios com maior grau de naturalidade

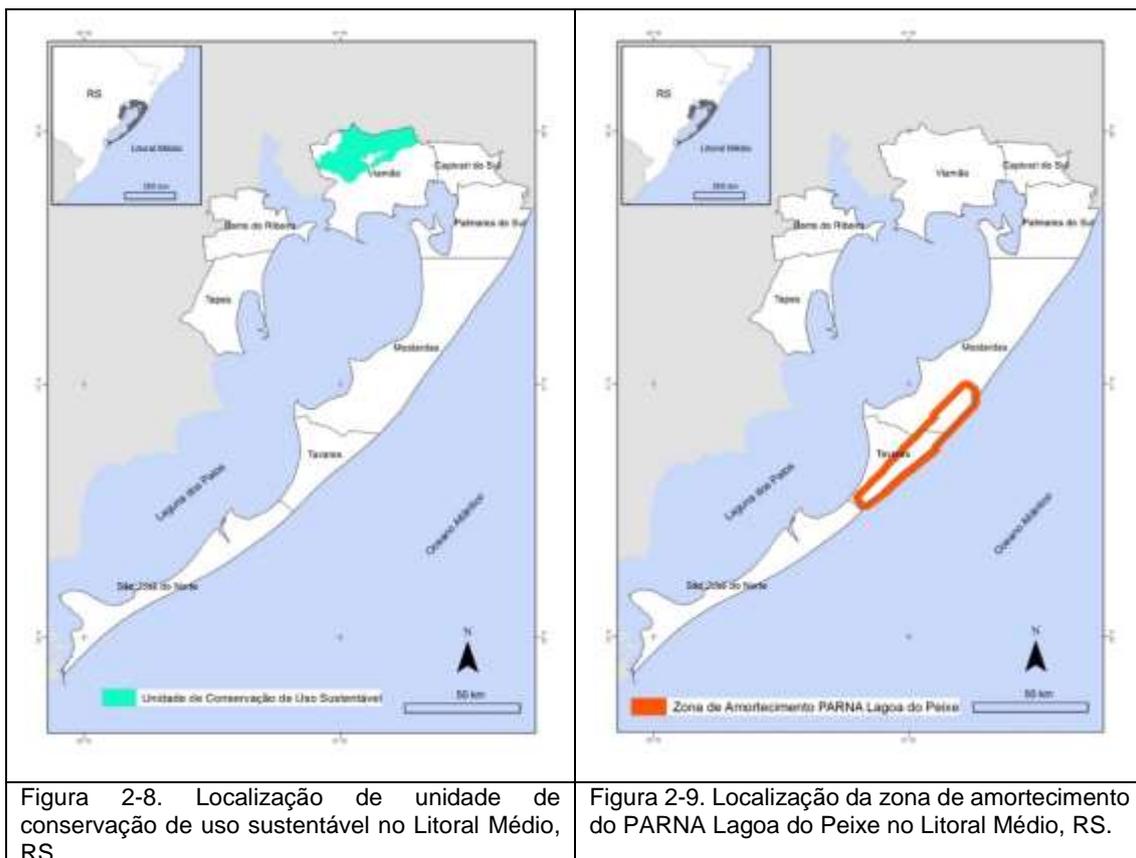
O diagnóstico dos recursos hídricos da região do Litoral Médio (Paz 2014a) reporta a existência de 19 sub-bacias hidrográficas. Na sub-bacia do Litoral Médio, que ocupa mais da metade da porção sudeste da região, o relevo plano associado à implantação de uma complexa rede de canais de irrigação para a cultura do arroz irrigado resultou na descaracterização das linhas de drenagem natural. Entretanto, nas demais sub-bacias, ainda que se verifiquem situações semelhantes em algumas delas, persistem arroios bem estruturados, com presença de mata ciliar, embora muitas vezes

com descontinuidades marcantes. Por conta da importante função ecológicas desses ecossistemas, foram selecionados os trechos de maior ordem e com maior grau de naturalidade como critério para compor a região vocacionada para Zona 2 (Figura 2-12).

#### F) Áreas Prioritárias para a conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade

Na porção terrestre do Litoral Médio estão localizadas nove Áreas Prioritárias definidas pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2007) (Figura 2-13). Boa parte dessas áreas já foi considerada como região vocacionada para a Zona 1 ou Zona 2 com base nos critérios anteriores. Foram incluídas como regiões vocacionadas para Zona 2 as frações adicionais, sendo desconsideradas as áreas em que já ocorreu a supressão da vegetação nativa de acordo com Cordeiro & Hasenack (2009).

O resultado final das áreas do Litoral Médio consideradas como regiões vocacionadas para compor a Zona 2 são apresentados na Figura 2-14.



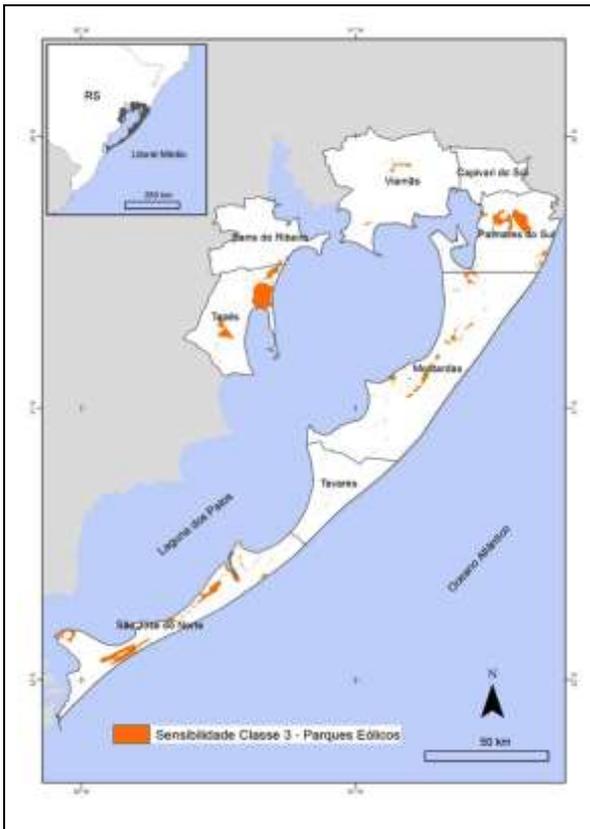


Figura 2-10. Localização das áreas de sensibilidade classe 3 para implantação de parques eólicos no Litoral Médio, RS.

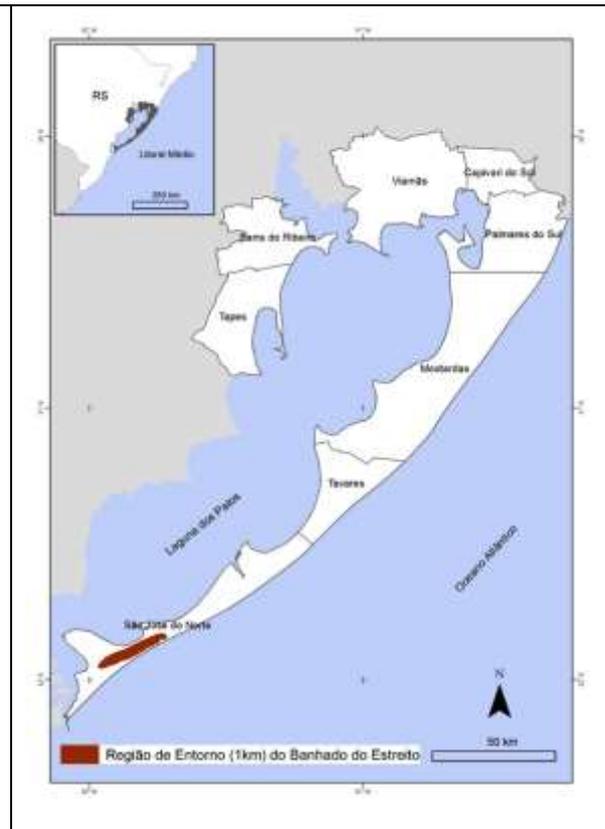
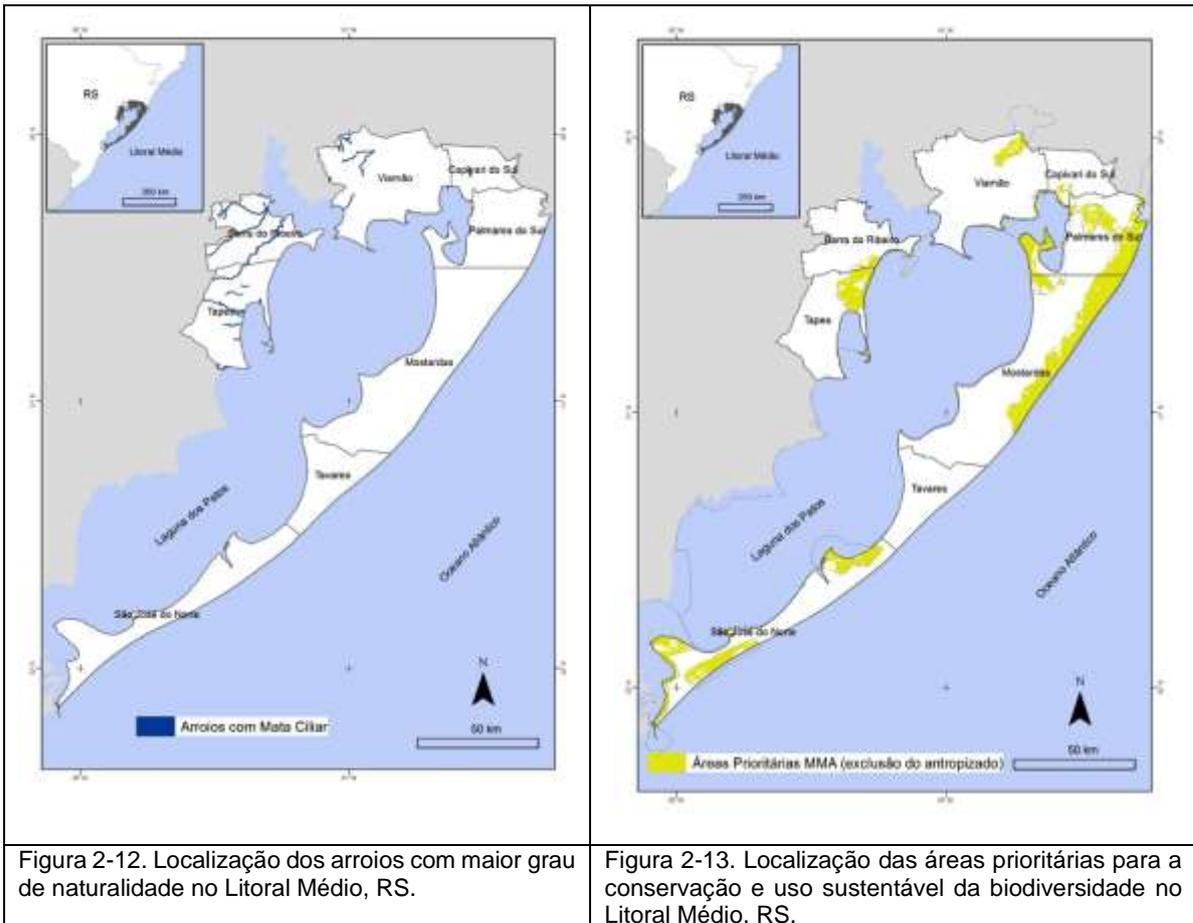


Figura 2-11. Localização de área tampão de 1 km no entorno do banhado do Estreito no Litoral Médio, RS.





#### A) Unidades de Conservação de Proteção Integral e RPPNs

Foram identificadas cinco unidades de conservação de proteção integral (uma federal, duas estaduais e duas municipais): Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Parque Estadual de Itapuã, Parque Natural Municipal Saint Hilaire e Refúgio de Vida Silvestre Molhes Leste. Também foi considerada a RPPN Estadual Barba Negra, por se tratar de uma área de proteção ambiental. As áreas dentro das respectivas poligonais foram todas consideradas como integrantes da Zona 3 (Figura 2-15).

#### B) Áreas prioritárias para a fauna – Diagnóstico Biótico

No Diagnóstico da Fauna do Litoral Médio (ZANK, 2013) foram identificadas uma série de áreas consideradas como prioritárias para a conservação de vertebrados. Todas as poligonais correspondentes foram inseridas na Zona 3 (Figura 2-16).

#### C) Áreas Úmidas importantes para a conservação

Embora existam muitas áreas úmidas na região do Litoral Médio, algumas tem maior importância para a conservação da fauna e da flora e para o provimento de serviços ecossistêmicos. Burger & Ramos (2007), pesquisadores da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, indicam uma lista com as áreas considerada mais importantes para a conservação na Planície Costeira, baseada em anos de pesquisas de campo na região. As poligonais correspondentes a essas áreas foram inseridas na Zona 3 (Figura 2-17).

#### D) Poligonais de novas Unidades de Conservação propostas

Foram identificados três processos administrativos no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade contendo propostas de poligonais para criação de novas Unidades de Conservação federais. As áreas estão em fase de estudo e correspondem à região do Butiazal de Tapes, à Lagoa do Casamento e às dunas móveis e lagoas de Cidreira e Mostardas. As poligonais correspondentes foram inseridas na Zona 3 (Figura 2-18).

#### E) Áreas impróprias para parques eólicos

A Portaria FEPAM 118/2014 estabelece os critérios, exigências e estudos prévios para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia a partir da fonte eólica, no Estado do Rio Grande do Sul. No seu Anexo I são apresentadas as Diretrizes e Condicionantes para licenciamento ambiental nas regiões com potencial eólico. Dentre essas condicionantes foram estabelecidas áreas impróprias para parques eólicos (áreas mapeadas na classe 5), levando em consideração vários aspectos relacionados com a biodiversidade. Por conta disso, as poligonais correspondentes à essa classe foram inseridas na Zona 3 (Figura 2-19).

#### F) Sangradouros

No diagnóstico sobre os recursos hídricos do Litoral Médio (PAZ, 2014a) foi destacada a existência de uma grande quantidade de cursos d'água que drenam para o oceano as águas pluviais coletadas nas depressões e banhados situados entre cordões litorâneos e nas regiões das dunas frontais. Denominados de sangradouros, ocorrem numa média de um a cada quilômetro. Todos os sangradouros mapeados na região foram inseridos na Zona 3 (Figura 2-20).

#### G) Zoneamento da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica

A região do Litoral Médio integra a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA). Essa modalidade de conservação busca promover a gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável com base em um zoneamento próprio. A zona núcleo da RBMA tem como objetivo central a conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais. Por conta disso, todas as poligonais de zonas núcleo existentes no Litoral Médio foram consideradas como aptas a integrar a Zona 3 (Figura 2-21).

#### H) Corredores ecológicos do projeto PROCERVO

O cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) é uma espécie criticamente ameaçada no Rio Grande do Sul. A única população relictual dessa espécie ocorre em Viamão dentro do REVIS Banhado dos Pachecos e na APA do Banhado Grande. Baseados em estudos desenvolvidos no campo e em técnicas de ecologia da paisagem,

pesquisadores do projeto PROCERVO propuseram um conjunto de corredores ecológicos, áreas com maior potencialidade de fluxo dos indivíduos dessa população, que conectam três áreas úmidas remanescentes (KROB *et al.*, 2015). O mapeamento desses corredores foi considerado como elemento importante para compor a Zona 3 (Figura 2-22).

#### I) Corredor ecológico da Mata de Restinga

As matas de restinga distribuem-se geralmente na forma de pequenos capões isolados. A presença de uma mancha praticamente contínua ao longo de mais de 80 km, ainda que relativamente estreita, constitui uma condição ecológica notável, constituindo-se num importante corredor ecológico para espécies florestais. As manchas que compõem esse corredor foram consideradas como integrantes da Zona 3 (Figura 2-23).

#### J) Filtro espacial baseado no grau de naturalidade

A resolução espacial e temporal dos mapeamentos de cada um dos nove temas considerados para compor as regiões vocacionadas para a Zona 3 não é a mesma. Para assegurar que todas as áreas consideradas apresentassem alto grau de naturalidade, que é um dos elementos que caracteriza a Zona 3, o mapeamento agregado dos nove temas foi submetido a uma análise confirmatória baseada em imagens de satélite de alta resolução. Todas as áreas em que foi detectada a supressão da cobertura vegetal correspondente foram excluídas do mapeamento da região vocacionada para Zona 3, com exceção das poligonais das unidades de conservação. No caso das áreas impróprias para parques eólicos, das zonas núcleo da Reserva da Biosfera e dos corredores ecológicos do projeto ProCervo, as áreas onde foi detectada a supressão da vegetação foram realocadas para a região vocacionada para Zona 2. Para os demais temas as áreas com supressão da vegetação nativa foram excluídas da seleção original.

Por fim, as áreas que foram confirmadas como Zona 3 com base na avaliação de imagens de satélite de alta resolução, foram complementadas em alguns trechos por áreas contíguas em que se detectou alto grau de naturalidade, sendo incorporadas na região vocacionada para Zona 3.

A Figura 2-25 apresenta o resultado final das áreas do Litoral Médio que foram consideradas como regiões vocacionadas para compor a Zona 3.



Figura 2-15. Localização das unidades de conservação de proteção integral e de Reserva Particular de Proteção do Patrimônio Natural no Litoral Médio, RS.

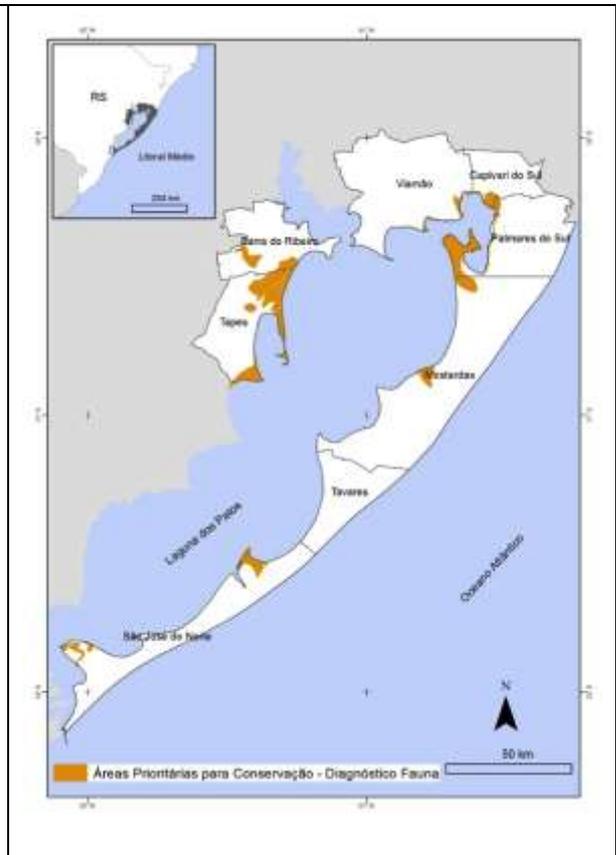


Figura 2-16. Localização das áreas prioritárias para a fauna indicadas no Diagnóstico da Fauna do Litoral Médio, RS (ZANK, 2013).

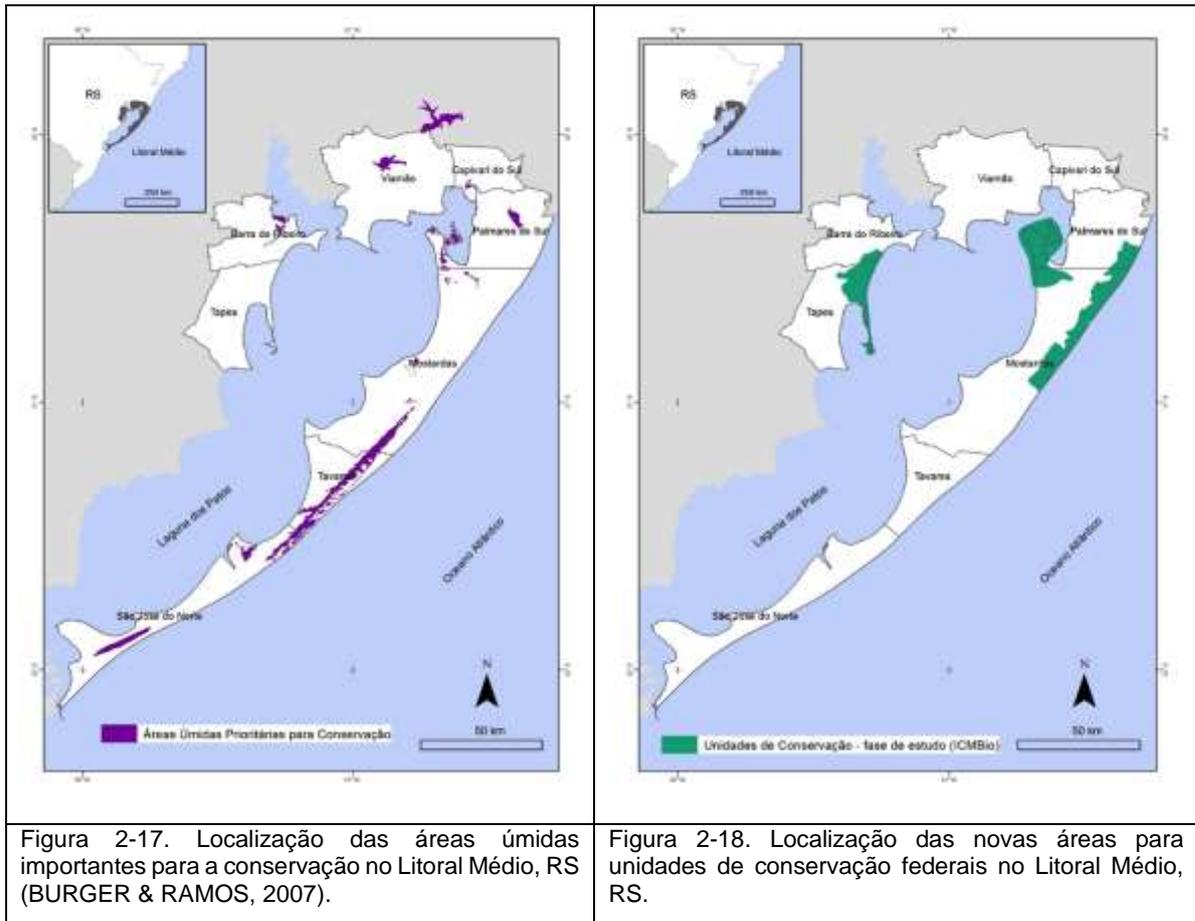


Figura 2-17. Localização das áreas úmidas importantes para a conservação no Litoral Médio, RS (BURGER & RAMOS, 2007).

Figura 2-18. Localização das novas áreas para unidades de conservação federais no Litoral Médio, RS.

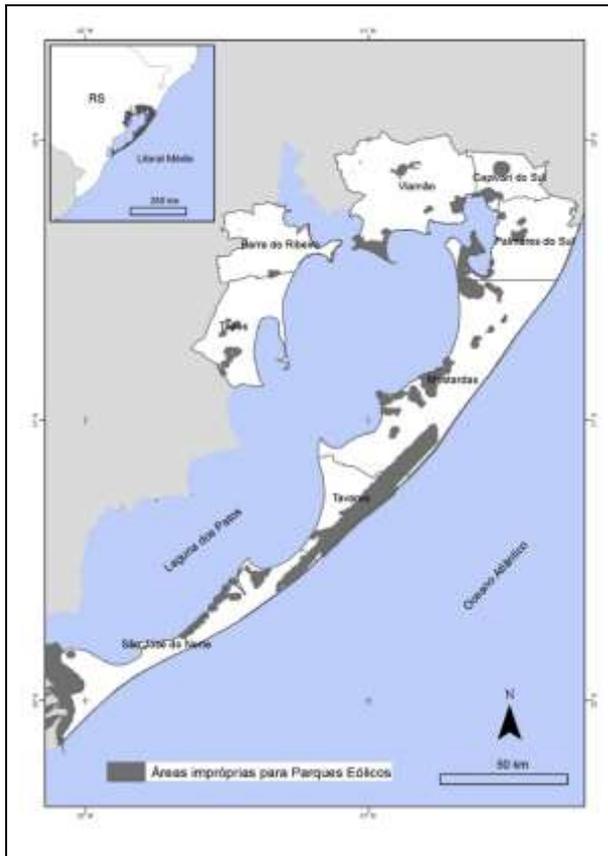


Figura 2-19. Localização das áreas impróprias para implantação de parques eólicos no Litoral Médio, RS.



Figura 2-20. Localização dos sangradouros no Litoral Médio, RS.

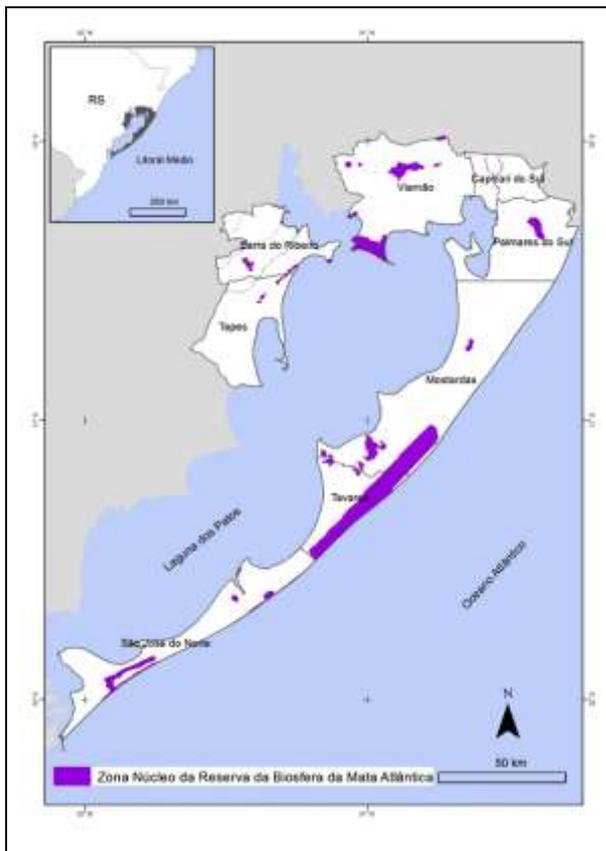


Figura 2-21. Localização das zonas núcleos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica situadas no Litoral Médio, RS.



Figura 2-22. Localização dos corredores ecológicos propostos pelo projeto ProCervo no Litoral Médio.



Figura 2-23. Localização do corredor ecológico da mata de restinga no Litoral Médio, RS.

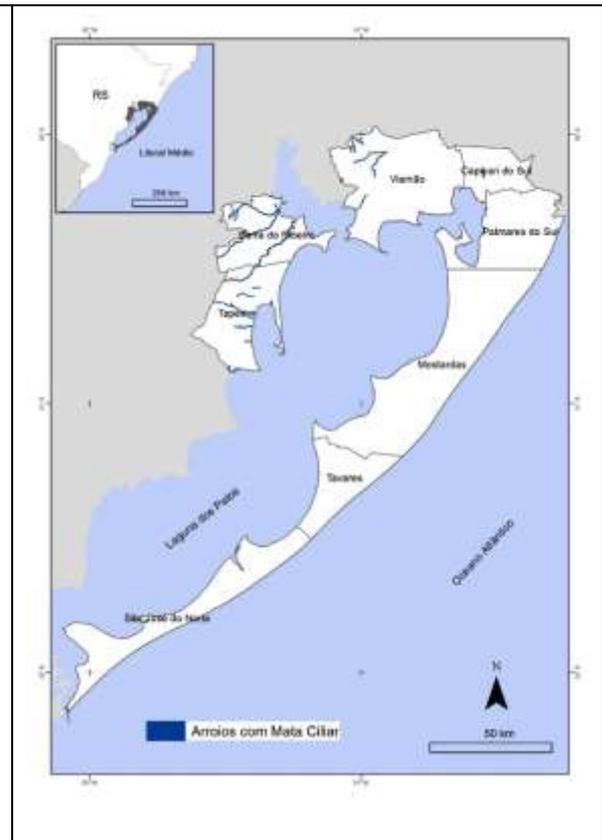


Figura 2-24. Localização dos arroios com maior grau de naturalidade no Litoral Médio, RS.



## 2.1.4 Objetos de Interesse

Foram utilizados para a definição do zoneamento 22 objetos de interesse. Cada objeto de interesse corresponde a um tema que se pretende alocar em uma ou mais zonas, de acordo com os objetivos das zonas e com base em metas quantitativas pré-estabelecidas. Cada tema deve estar mapeado em escala compatível com o zoneamento e em formato digital, de forma espacialmente explícita.

Os 22 objetos de interesse foram agrupados em três conjuntos: 1. Atividades econômicas, 2. Comunidades tradicionais e 3. Ambientes naturais.

### 2.1.4.1 ATIVIDADES ECONÔMICAS

No conjunto das Atividades econômicas foram incluídos oito temas: orizicultura, outras culturas cíclicas, silvicultura, assentamentos rurais, energia eólica, mineração, pecuária e zona portuária.

## A) Orizicultura

A cultura do arroz é a principal atividade agrícola na região do Litoral Médio (ABG, 2015). De acordo com a Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (2015) a área plantada em 2013 foi de 134.718 ha. Entretanto, a área territorial efetiva dedicada a esta cultura é bem maior em função da necessidade de intercalar períodos de pousio periódicos entre os cultivos. Nas áreas de pousio ocorre a prática da pecuária, seja sobre pastagens plantadas ou sobre o campo nativo que recoloniza as áreas agrícolas após a colheita.

A espacialização das áreas dedicadas ao cultivo de arroz foi baseada no mapeamento de cobertura e uso da terra do Rio Grande do Sul realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) e que inclui não apenas as áreas efetivas de plantio, mas também as áreas de pousio. A área total dedicada a rizicultura segundo o mapeamento desses autores é de 244.673 ha, para o ano base 2002. A prática da orizicultura na região encontra-se consolidada, sendo que não se observa aumento expressivo da fronteira agrícola. Para evitar qualquer tipo de avaliação subestimada quanto à esta atividade econômica, o mapeamento foi complementado de forma aditiva, com dados inéditos relativos ao ano base 2009, cedidos pelo Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da UFRGS. Foram incluídas as áreas de plantio efetivo em 2009, que complementam o levantamento de 2002. Como isso, a área total estimada na região para a atividade de orizicultura chega a 262.376 ha (Figura 2-26).

## B) Outras culturas cíclicas

Além do arroz, as principais lavouras temporárias na região do Litoral Médio incluem a soja, a cebola e o milho (ABG, 2015). A Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (2015) indica uma área plantada em 2013 com essas três culturas de 16.286 ha. O desenvolvimento de variedades de soja tolerantes às áreas úmidas tem permitido o aumento recente da área plantada com esta cultivar, possibilitando o rodízio com o arroz irrigado.

No mapeamento de cobertura e uso da terra do Rio Grande do Sul realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) a área total de outras culturas cíclicas (todas as demais culturas, excluindo o arroz) na região do Litoral Médio totalizou 82.037 ha (Figura 2-27), um valor cinco vezes superior ao documentado para o ano de 2013. Portanto, para os

efeitos do zoneamento, o mapeamento utilizado não apresenta risco de subestimar a área dedicada às outras culturas cíclicas na região.

### C) Assentamentos rurais

A região do Litoral Médio apresenta pequeno número de assentamentos rurais. Entretanto, todos os municípios apresentam regiões onde se destacam atividades de agricultura familiar (ABG, 2015).

Foram identificados quatro assentamentos rurais: Zumbi dos Palmares (1.060 ha), em Palmares do Sul, Renascer II (107 ha), em Capivari do Sul, Hugo Chaves (790 ha), em Tapes, e Filhos de Sepé (9.500 ha) em Viamão. Também existe, em Tapes, um acampamento rural em área arrendada, denominado Dom Tomás Balduino. As poligonais dos assentamentos rurais, para efeitos de mapeamento, foram obtidas no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA (Figura 2-28).

### D) Silvicultura

A silvicultura é outra atividade econômica de grande relevância no Litoral Médio. O principal produto é a madeira em tora, mas também é importante a produção de resina e de lenha. Percebe-se que produção de madeira em tora de eucalipto é maior na costa oeste da Laguna dos Patos, enquanto que na costa leste predomina a produção de madeira em tora de pinus (ABG, 2015).

O mapeamento de cobertura e uso da terra do Rio Grande do Sul realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) inclui as áreas ocupadas por silvicultura e também as áreas de silvicultura cortada, para o ano base 2002, e equivale a 67.874 ha. Entretanto, os dados da produção de madeira em tora na região apresentaram um grande incremento entre os anos de 2004 e 2008 (ABG, 2015). Por conta disso foi necessário complementar esse mapeamento com dados mais recentes. Para tanto foram adicionados ao mapeamento, todos os polígonos de silvicultura detectados em novo mapeamento realizado para o ano de 2009 nos municípios de São José do Norte, Tavares, Mostardas, Palmares do Sul e Capivari do Sul, a partir de dados inéditos cedidos pelo Laboratório de Geoprocessamento do Centro de Ecologia da UFRGS. Assim, no mapa composto pelos dados de 2002 e 2009 e utilizado no procedimento de zoneamento, a área total de silvicultura equivale a 80.313 ha (Figura 2-29).

## E) Pecuária

A pecuária é outra atividade de grande importância econômica que ocupa uma área expressiva na região do Litoral Médio. De acordo com a Pesquisa Pecuária Municipal do ano de 2013 o rebanho bovino totalizou 337.701 cabeças e o rebanho ovino, 58.315 cabeças, com grande destaque para os municípios de Viamão e Mostardas onde se encontram os maiores rebanhos (ABG, 2015).

A pecuária depende da oferta de forragem, a qual corresponde à vegetação herbácea que é produzida em diferentes contextos. Uma fração da produção pecuária ocorre nos campos nativos, que já foram considerados nos objetos de interesse Campos interiores e Campos litorâneos, somando uma área total de 85.520ha.

A fração complementar ocorre em áreas de pastagens plantadas e em áreas agrícolas, após o período da colheita, quando a vegetação herbácea é introduzida e/ou recoloniza essas áreas na entressafra, ou durante os períodos de pousio. Uma fração importante do objeto de interesse Orizicultura é também utilizada para a atividade pecuária.

Neste item, considerou-se a fração da atividade pecuária que é realizada na região do Litoral Médio em áreas que foram mapeadas como pastagens ou como campos degradados (vegetação herbácea onde se percebem marcas de atividade agrícola pretérita). Portanto, são consideradas aqui somente aquelas áreas com maior grau de antropização. De acordo com o mapeamento de cobertura e uso da terra do Rio Grande do Sul realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) esses locais ocupam 117.805 ha (Figura 2-30).

## F) Energia eólica

A região do Litoral Médio apresenta grande potencial para o desenvolvimento econômico através do aproveitamento do regime de ventos para produção de energia, mediante a implantação de parques eólicos. Trata-se de uma atividade já implantada há poucos anos e que se encontra em franca expansão. Para definir a área total estimada de aproveitamento eólico potencial na região foram consultadas as informações do Atlas Eólico do Rio Grande do Sul (CAMARGO SCHUBERT & ELETROSUL, 2014), as outorgas para empreendimentos eólicos (ANEEL) e as Licenças de Operação para Parques Eólicos concedidas pela FEPAM.

Da análise das velocidades dos ventos a 100m de altura em m/s, percebe-se um padrão de potencial crescente no sentido oeste-leste, com velocidades médias entre 6,5 e 8,5 m/s. Portanto, de um modo geral, toda a região apresenta potencialidade eólica economicamente viável. Para estimar a área total de aproveitamento eólico foram excluídas do cálculo as manchas urbanas, os ambientes aquáticos, os banhados e as unidades de conservação. Também foi consultado o Anexo I da Portaria FEPAM 118/2014, intitulado “Diretrizes e Condicionantes para licenciamento ambiental nas regiões com potencial eólico” e excluídos do cálculo todos os locais classificados na classe 5, considerados como áreas impróprias para a instalação de parques eólicos. Com base nestes critérios a área total potencial para implantação de parques eólicos na região chega a 573.487 ha (Figura 2-32)

#### G) Mineração

A mineração na região do Litoral Médio foi avaliada a partir do uso atual e das expectativas de uso futuro baseadas em informações dos processos minerários do DNPM (2015). Foram incluídas as poligonais dos processos em fase de licenciamento, registros, requerimentos e as concessões de lavra, sendo desconsiderados os polígonos classificados na fase de pesquisa, visto que não se constituem como indicativos para utilização posterior das áreas. A mineração praticada na região é principalmente de areia, mas também inclui saibro, argila, titânio, ferro e ilmenita (ABG, 2015). A área total da exploração mineral atual juntamente com a de exploração futura, com base nos critérios considerados, totaliza 25.186 ha (Figura 2-31).

#### H) Zona Portuária

A ocupação da região por terminais aquáticos e estaleiros foi documentada apenas para o município de São José do Norte. O mapeamento deste tema baseou-se em poligonal definida pela Superintendência do Porto de Rio Grande (SUPRG) com a área destinada à 4ª Zona do Porto Organizado de Rio Grande, totalizando 1.230 ha (Figura 2-33).

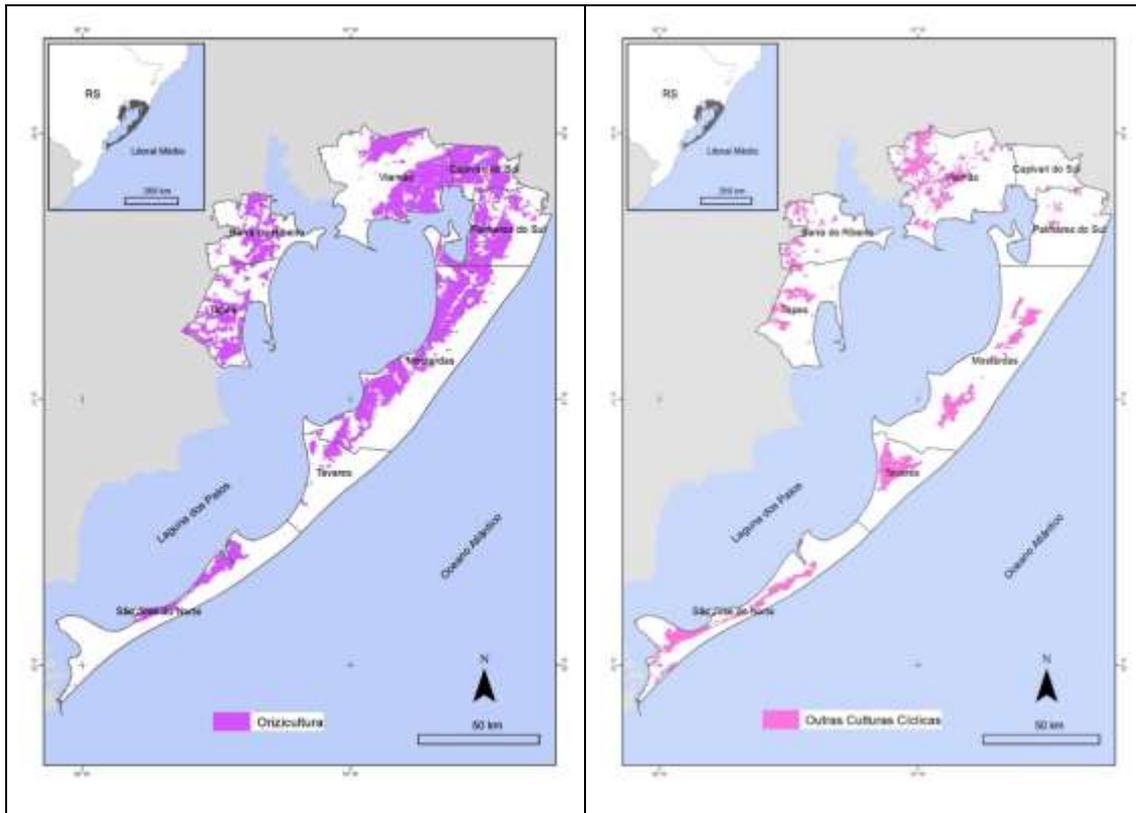


Figura 2-26. Distribuição espacial das áreas de orizicultura nos municípios do Litoral Médio, RS.

Figura 2-27. Distribuição espacial das áreas de outras culturas cíclicas nos municípios do Litoral Médio, RS.

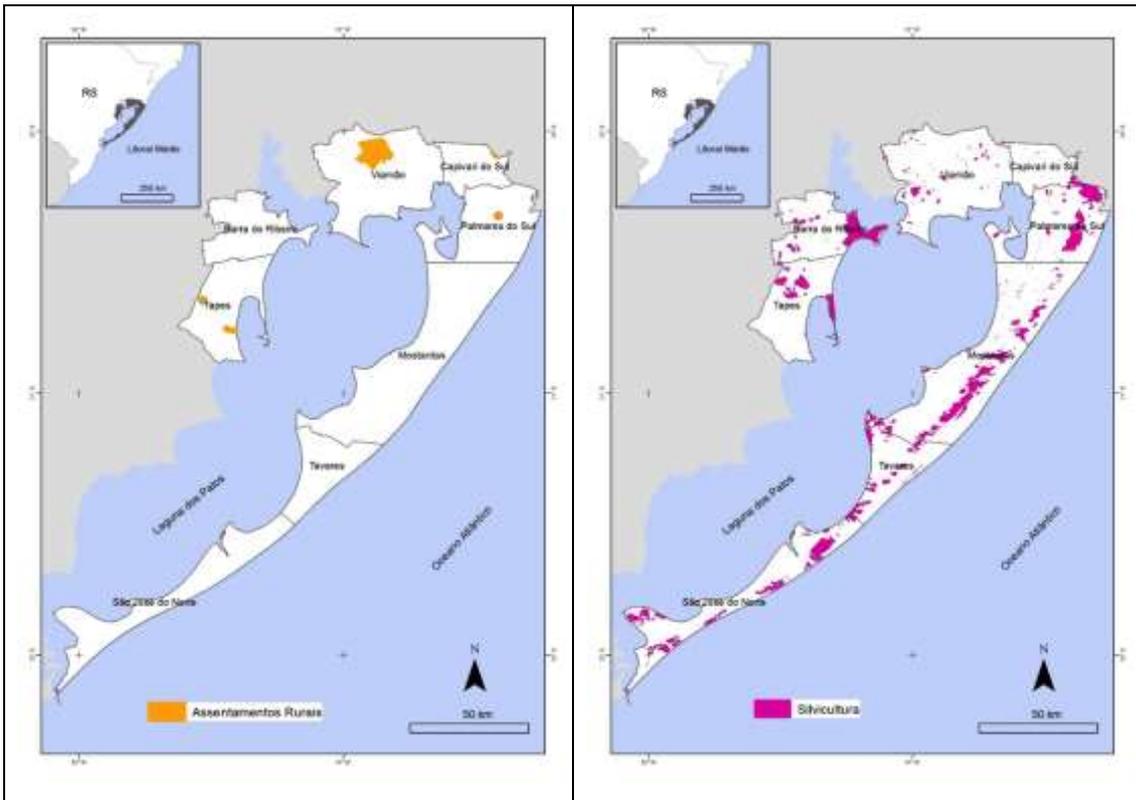


Figura 2-28. Localização de assentamentos rurais nos municípios do Litoral Médio, RS.

Figura 2-29. Distribuição espacial da silvicultura nos municípios do Litoral Médio, RS.

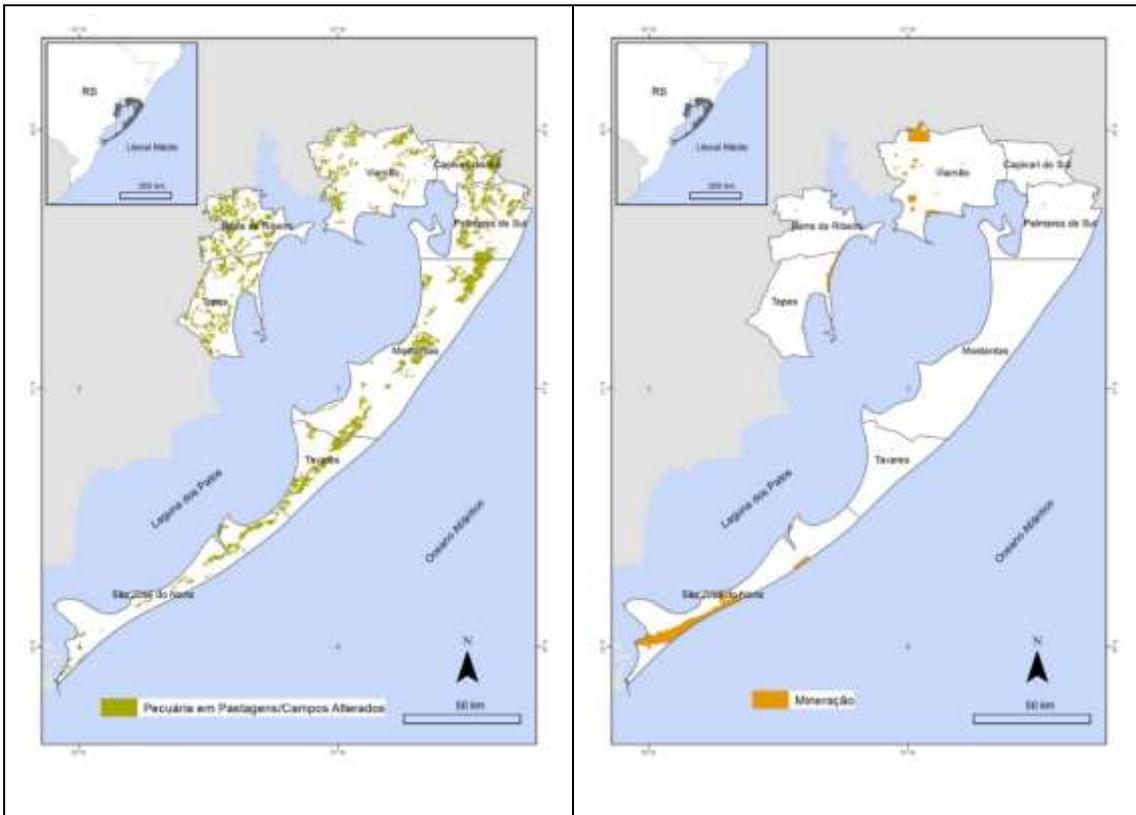
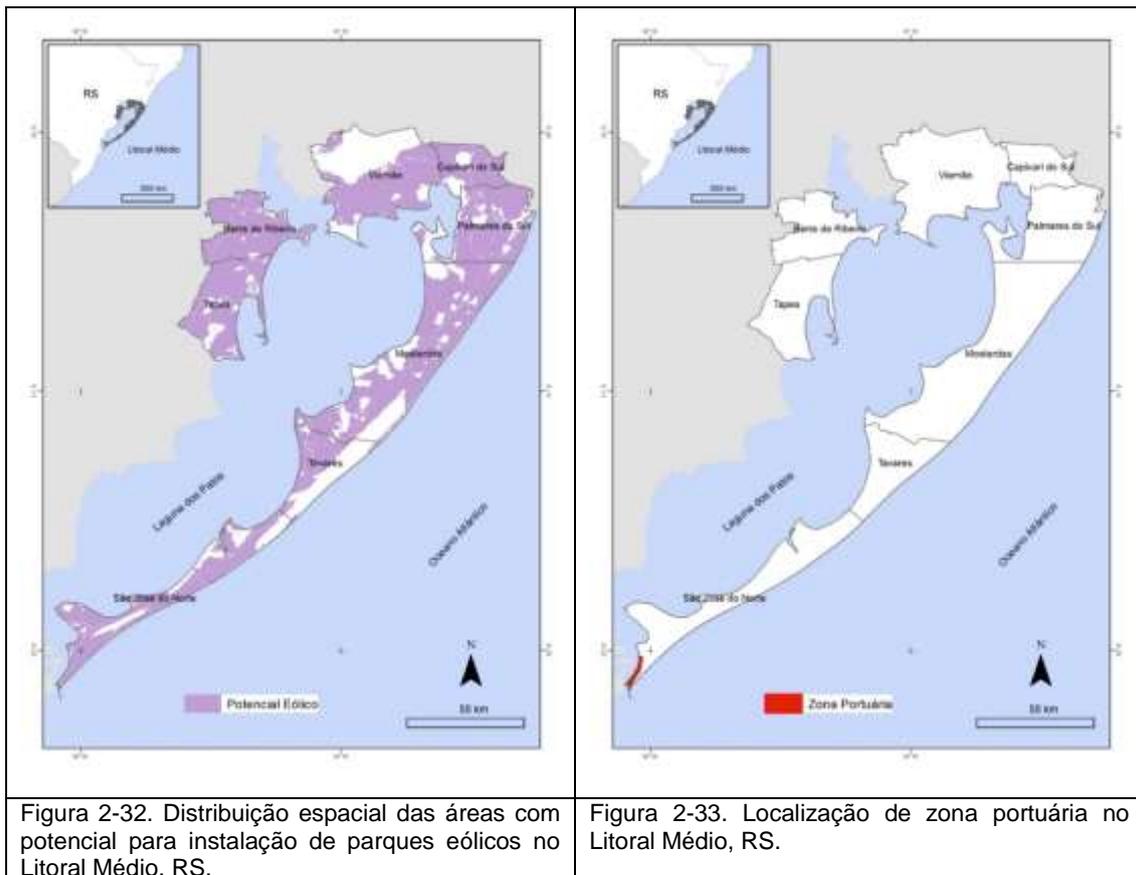


Figura 2-30. Distribuição espacial das áreas de pastagens e campos alterados destinados à pecuária no Litoral Médio, RS.

Figura 2-31. Distribuição espacial de áreas com uso atual ou potencial de mineração nos municípios do Litoral Médio, RS.



#### 2.1.4.2 COMUNIDADES TRADICIONAIS

No conjunto das Comunidades tradicionais foram incluídos três temas: comunidades indígenas, comunidades quilombolas e pescadores artesanais

##### A) Comunidades indígenas

No Litoral Médio foram identificadas 13 localidades/acampamentos indígenas, sendo oito delas confirmadas pela FUNAI como tradicionalmente ocupadas. Destes, uma está homologada (Cantagalo) e outra regularizada (Capivari) e as seis áreas adicionais estão em fase de estudo. Outras quatro áreas adicionais estão sendo regularizadas mediante aquisição como medida compensatória da obra de duplicação da BR 116, enquanto que outra área está cedida aos indígenas por proprietários privados. Maiores detalhes sobre a população e o modo de vida destas comunidades indígenas são apresentados em ABG (2015).

Foram utilizados como referência para o mapeamento informações disponibilizadas pela FUNAI (2015). Para as terras indígenas Cantagalo e Capivari foram obtidas as poligonais correspondentes. As informações espaciais das demais localidades foram complementadas por coordenadas geográficas registradas em visitas presenciais a campo e por dados cedidos por pesquisadores do PPGDR-UFRGS. Como as poligonais que delimitam estas localidades não estavam disponíveis foi arbitrada uma área de 78,5 há, em torno de cada ponto, para efeitos de entrada de dados no aplicativo Marxan com Zonas. A área total estimada de ocupação indígena na região é de 1.002 ha (Figura 2-34).

### B) Comunidades quilombolas

A região do Litoral Médio conta com 13 Comunidades Quilombolas certificadas pela Fundação Cultural Palmares. Detalhes sobre a localização, o número de famílias em cada comunidade e as principais atividades econômicas são apresentados em ABG (2015).

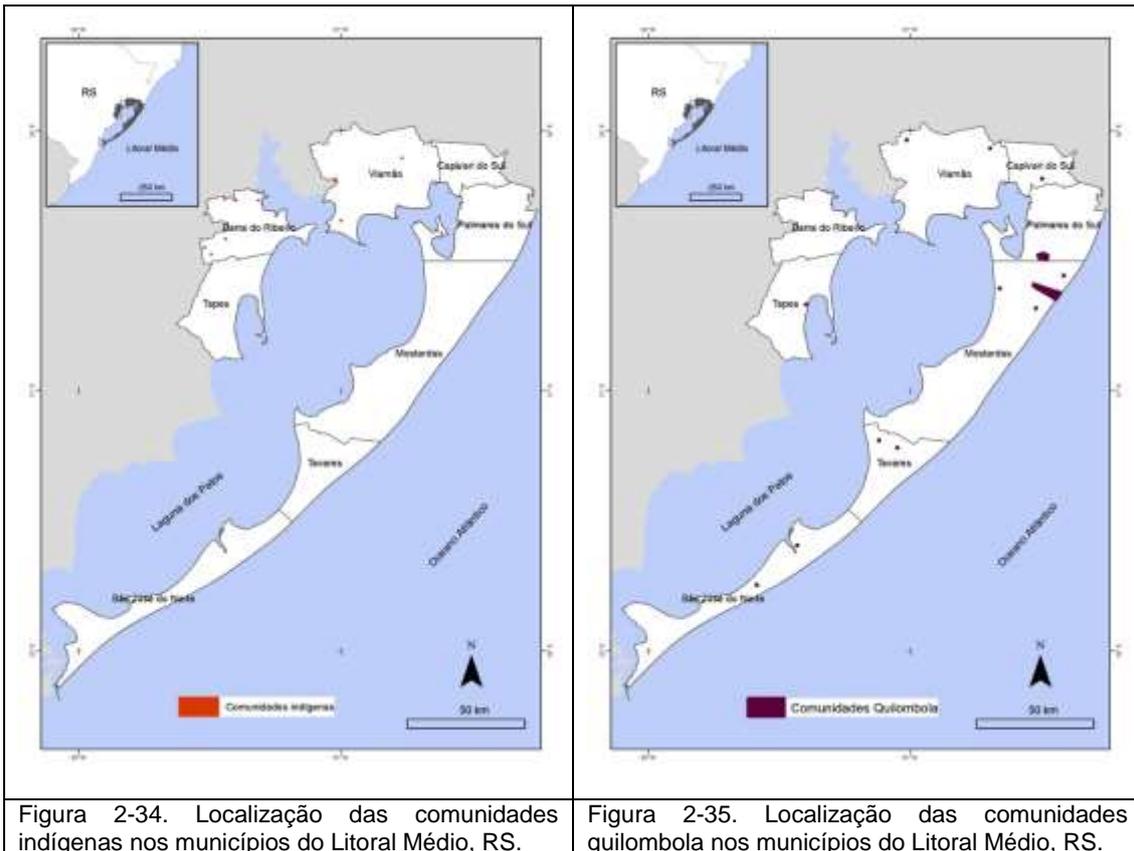
Foram utilizados como referência para o mapeamento informações disponibilizadas pela Fundação Cultural Palmares. As coordenadas geográficas de cada comunidade foram registradas em visitas presenciais a campo. Para os quilombos Casca e Limoeiro, foram obtidas as poligonais correspondentes. Para os demais quilombos essa informação não está disponível, sendo utilizado, para efeitos de entrada de dados no aplicativo Marxan com Zonas, uma área arbitrada de 28,3 ha para cada um. A área total estimada de ocupação quilombola na região é de 3.420 ha (Figura 2-35).

### C) Pescadores artesanais

Foram identificadas 20 localidades com presença de pescadores artesanais no Litoral Médio e quatro colônias de pescadores (Z2, Z4, Z11 e Z43). De acordo com o Registro Geral da Atividade Pesqueira do Ministério da Pesca e Aquicultura – MPA, existem 1.406 pescadores profissionais (Paz 2014a). Maiores detalhes sobre as colônias de pesca são apresentados por ABG (2015).

Muitos pescadores artesanais vivem em áreas urbanas e não necessariamente em comunidades de pescadores. Por conta disso, é possível registrar apenas os pontos

de referência geográfica onde se concentram os pescadores artesanais. Para efeitos de entrada de dados no aplicativo Marxan com Zonas, foi arbitrada uma área de 28,3 ha para cada uma das 20 localidades identificadas. É importante destacar que se trata de um artifício técnico para poder inserir a informação sobre os pescadores artesanais no processo de zoneamento automatizado (Figura 2-36). A áreas estimada, com base neste critério de ocupação por pescadores artesanais é de 480 ha.



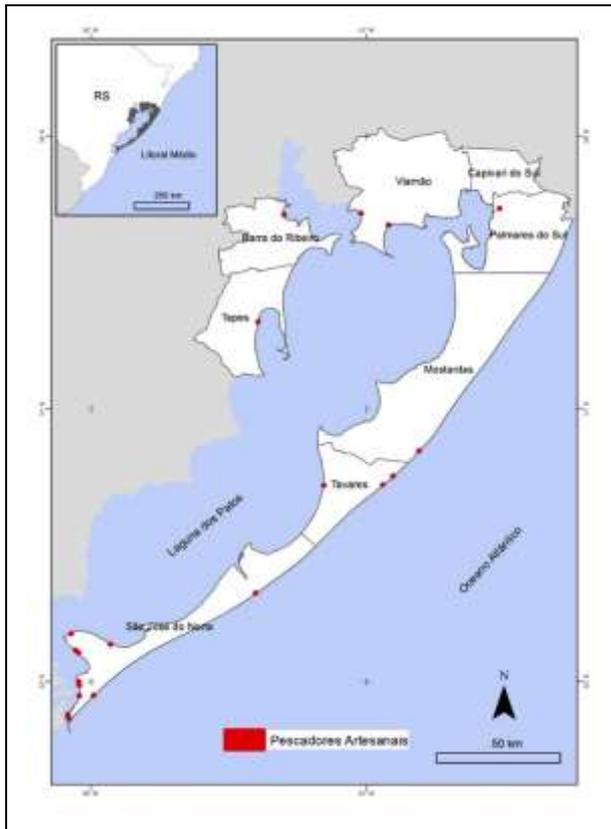


Figura 2-36. Localização dos núcleos de pescadores artesanais nos municípios do Litoral Médio, RS.

#### 2.1.4.3 AMBIENTES NATURAIS

No conjunto dos Ambientes naturais foram incluídos 11 temas: dunas marítimas, dunas lagunares, campos interiores, campos litorâneos, comunidades rupícolas, butiazal, floresta estacional semidecidual, matas de restinga, marismas, banhados e lagoas.

A seleção destes temas levou em conta os ambientes naturais indicados nos diagnósticos da flora (MAUHS, 2013) e da fauna (ZANK, 2013) do Projeto RS Biodiversidade, bem como informações presentes em estudos regionais sobre a biodiversidade (BECKER *et al.*, 2007, SCHÄFER *et al.* 2009, SCHÄFER *et al.*, 2013).

##### A) Dunas marinhas

As dunas marinhas apresentam grande expressão na região do Litoral Médio. Dispõem-se ao longo da linha de costa do oceano Atlântico, sucedendo de leste a oeste a faixa de praia marinha. Correspondem a depósitos de areias, praias e eólicas,

quartzosas, de granulação fina a muito fina (SCHÄFER *et al.*, 2013). A vegetação nativa que ocorre nas dunas marítimas apresenta variações de composição entre as dunas primárias e as secundárias, sendo estas mais interiorizadas e biodiversas (MAUHS, 2013).

Foi utilizado o mapeamento das dunas realizado por Cordeiro & Hasenack (2009). Foram consideradas todas as dunas a leste da barreira pleistocênica III, cuja distribuição na região do Litoral Médio totaliza 64.925 ha (Figura 2-37).

#### B) Dunas lagunares

As dunas lagunares correspondem a depósitos estreitos de areias que sucedem a faixa de praia lagunar da laguna dos Patos, do saco de Tapes e da Lagoa do Casamento. Apresentam uma distribuição bastante irregular e ocupam uma superfície muito menor do que as dunas marítimas. Provavelmente pela ausência do efeito da salinidade marinha, apresentam riqueza de espécies vegetais ligeiramente maior do que nas dunas marítimas (MAUHS, 2013).

Foi utilizado o mapeamento das dunas realizado por Cordeiro & Hasenack (2009). Foram consideradas todas as dunas a oeste da barreira pleistocênica III, cuja distribuição na região do Litoral Médio totaliza 13.035 ha (Figura 2-38).

#### C) Campos interiores

Os campos interiores correspondem aos campos de vegetação nativa presentes na região e localizados na porção noroeste, sendo delimitados a partir da barreira pleistocênica I. Receberam esta denominação para indicar a localização mais interiorizada no continente, guardando maior distância do litoral.

Correspondem aos Campos do Centro do Estado, com grande similaridade com aqueles da região da Serra do sudeste (BOLDRINI, 2009). Também são denominados de Campos Mistos de Andropogônias e Compostas (HASENACK *et al.*, 2010). Trata-se de uma fisionomia vegetal nativa com uso para a produção pecuária.

Foi utilizado o mapeamento das fisionomias campestres presentes em Cordeiro & Hasenack (2009), sendo consideradas as classes de campo nativo seco e úmido e campo em paleoduna, cuja distribuição na região do Litoral Médio totaliza 20.591 ha (Figura 2-39).

#### D) Campos litorâneos

Os campos litorâneos apresentam uma composição florística singular, com predomínio de gramíneas e ciperáceas, com muitas espécies prostradas, estoloníferas ou rizomatosas (BOLDRINI, 2009). Ocupam as regiões sedimentares arenosas mais recentes, incluindo as barreiras pleistocênicas II e III e a barreira holocênica IV. Assim como os campos interiores, estes campos são utilizados para a produção pecuária.

Foi utilizado o mapeamento das fisionomias campestres presentes em Cordeiro & Hasenack (2009), sendo consideradas as classes de campo nativo seco e úmido, campo sobre duna e de campo em feixe de restinga, cuja distribuição na região do Litoral Médio totaliza 64.929 ha (Figura 2-40).

#### E) Comunidades rupícolas

As comunidades rupícolas são formadas por populações de espécies vegetais, com destaque para as cactáceas, bromeliáceas e gesneriáceas, que colonizam substratos rochosos, encontrados nos morros e afloramentos graníticos de Viamão e Barra do Ribeiro (MAUHS, 2013).

Foi utilizado o mapeamento de afloramento rochosos realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) no qual são identificados 4.371 ha. Esta é a área total com potencial de ocorrência de comunidades rupícolas, já que esta vegetação ocupa parcialmente os afloramentos e sua área de distribuição efetiva depende de mapeamento com maior escala de detalhe (Figura 2-41).

#### F) Butiazal

Foram considerados os butiazais presentes sobre a Coxilha das Lombas, no município de Tapes. Correspondem a uma fisionomia vegetal singular, do tipo savana arbórea, cuja espécie dominante é uma palmeira, denominada butiá (*Butia odorata*). Informações mais detalhadas sobre a composição florística desta tipologia vegetal são descritas em Oliveira *et al.* (2007).

Foi utilizado o mapeamento dos butiazais realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) e complementado por Mauhs (2013), totalizando 2.651 ha (Figura 2-42).

### G) Floresta Estacional Semidecidual

As formações florestais consideradas nesta categoria correspondem às florestas localizada sobre a barreira pleistocênica I (Coxilha das Lombas), nos terrenos sobre o embasamento cristalino e nos leques aluviais situados à noroeste. Estas florestas apresentam características ecológicas distintas daquelas das matas de restinga, além de maior complexidade florística e estrutural (MAUHS, 2013).

Foi utilizado o mapeamento das manchas florestais realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) e complementado por Mauhs (2013). Foram consideradas todas as manchas florestais localizadas sobre ou à oeste da barreira pleistocênica I, cuja distribuição na região do Litoral Médio totaliza 21.709 ha (Figura 2-43).

### H) Matas de Restinga

As matas de restinga ocorrem na forma de capões, geralmente com formato alongado, cobrindo linhas de dunas ou margeando lagoas. Desenvolvem-se sobre terrenos arenosos, sendo denominadas de matas arenícolas ou sobre áreas úmidas, formando as matas paludosas (MAUHS, 2013).

Foi utilizado o mapeamento das manchas florestais realizado por Cordeiro & Hasenack (2009) e complementado por Mauhs (2013). Foram consideradas todas as manchas florestais localizadas sobre as barreiras pleistocênicas II e III e sobre a barreira holocênica IV, cuja distribuição na região do Litoral Médio totaliza 9.559 ha (Figura 2-44).

### I) Marismas

As marismas correspondem a uma fisionomia vegetal aquática com distribuição restrita, formada por plantas aquáticas que colonizam a zona litoral da porção estuariana da Laguna dos Patos. Estão sujeitas a águas com salinidade variável, com destaque para a ocorrência de macrófitas das espécies *Spartina densiflora*, *S. alterniflora*, *Scirpus maritimus* e *Salicornia gaudichaudiana* (COSTA, 1998).

Foram utilizados como referência para o mapeamento os estudos de Costa *et al.* (1997) e Costa (1998). Os polígonos com a distribuição atual das marismas na região do Litoral Médio foram atualizados com base na digitalização em tela sobre imagens de

satélite recentes e de alta resolução disponíveis na plataforma Google Earth, totalizando 540 ha (Figura 2-45).

#### J) Banhados

Os banhados são uma fisionomia constituída por espécies de plantas aquáticas, com presença bastante expressiva na região do Litoral Médio, por conta do relevo plano e arenoso, com muitos locais de acumulação de água superficial. Ocorrem tanto em porções deprimidas do terreno, como nas margens de lagoas. Se desenvolvem em áreas de menor declividade onde o substrato é saturado hidricamente e se caracterizam pelo acúmulo de matéria orgânica, em função das baixas taxas de decomposição (SCHÄFER *et al.*, 2013). Apresentam importantes funções ecológicas e constituem o hábitat de inúmeras espécies da fauna.

Foi utilizado o mapeamento dos banhados realizado por Cordeiro & Hasenack (2009), totalizando 35.653 ha (Figura 2-46).

#### K) Lagoas

O Litoral Médio apresenta uma grande quantidade de lagoas costeiras. Tratam-se de ambientes de água doce associados aos depósitos arenosos da barreira holocênica IV, formados a partir de transgressões marinhas e com uma dinâmica morfológica e ecológica fortemente influenciada pela ação dos ventos marítimos (SCHÄFER *et al.*, 2013). Em geral, apresentam pouca profundidade e altíssima instabilidade do corpo de água (PAZ, 2014a).

Foram considerados somente os ambientes lânticos de água doce, que correspondem às lagoas. Os açudes, muito comuns em toda a região, não foram considerados por serem de origem antrópica. Foi utilizado o mapeamento das lagoas presente no levantamento da Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul (VIÉRO & SILVA, 2010), totalizando 24.558 ha (Figura 2-47).

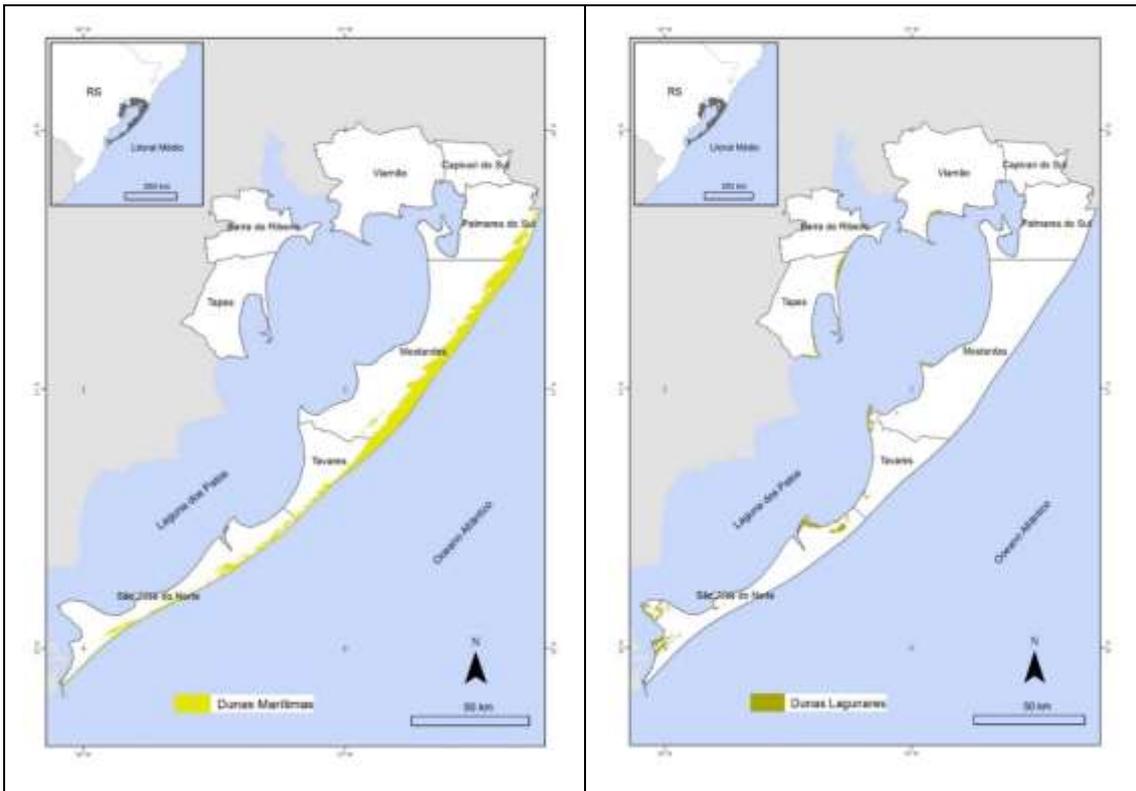


Figura 2-37. Distribuição espacial das dunas marítimas nos municípios do Litoral Médio, RS.

Figura 2-38. Distribuição espacial das dunas lagunares nos municípios do Litoral Médio, RS.

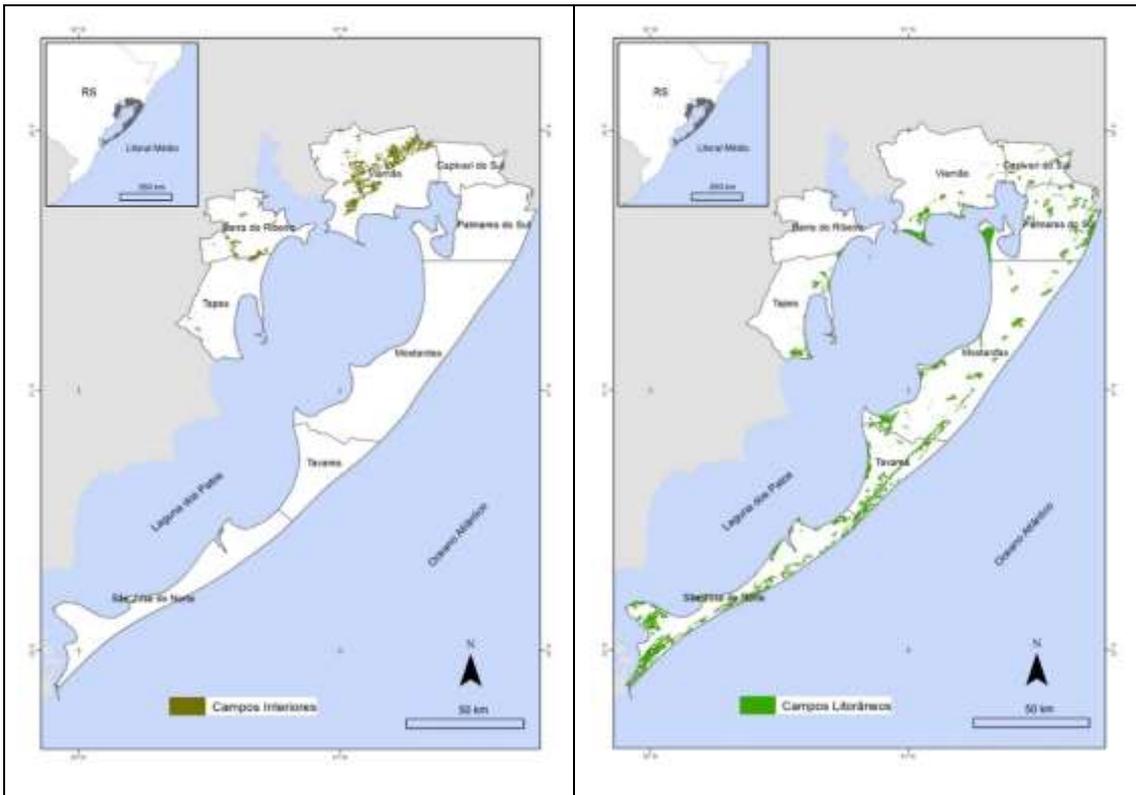
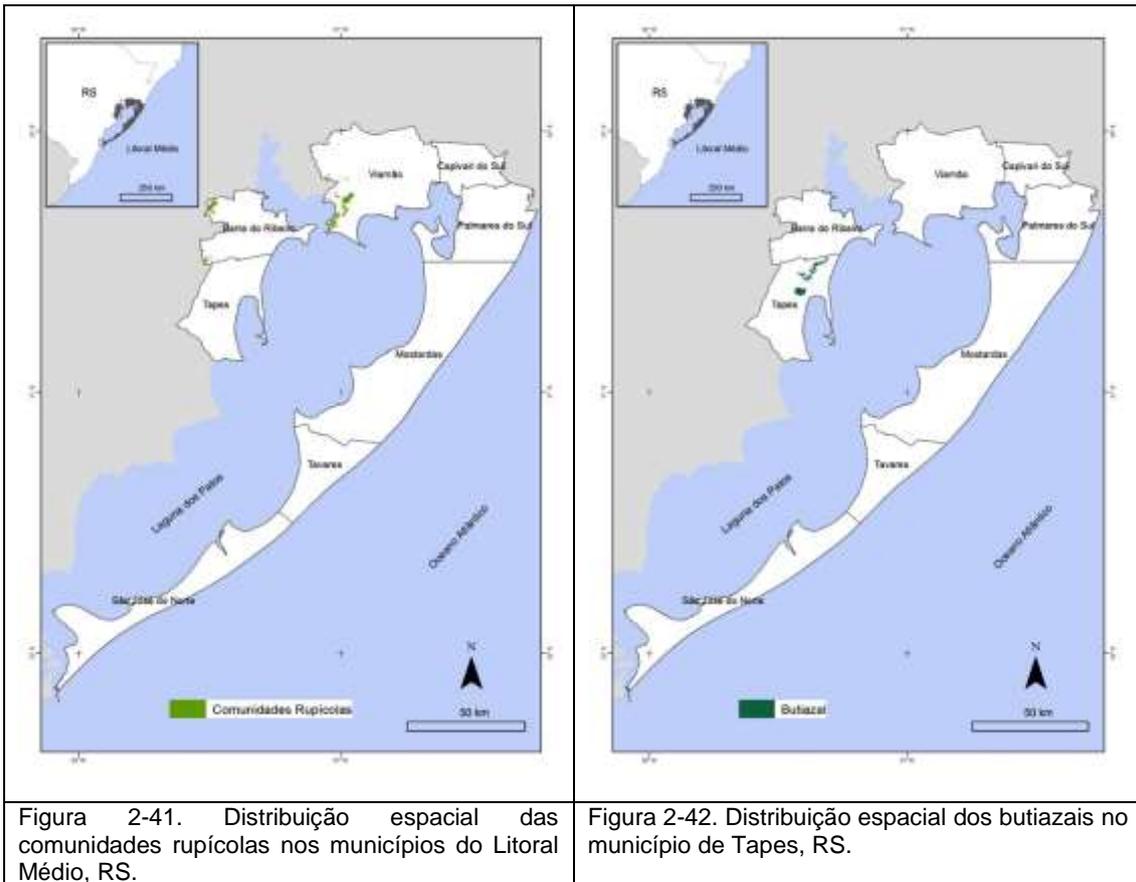
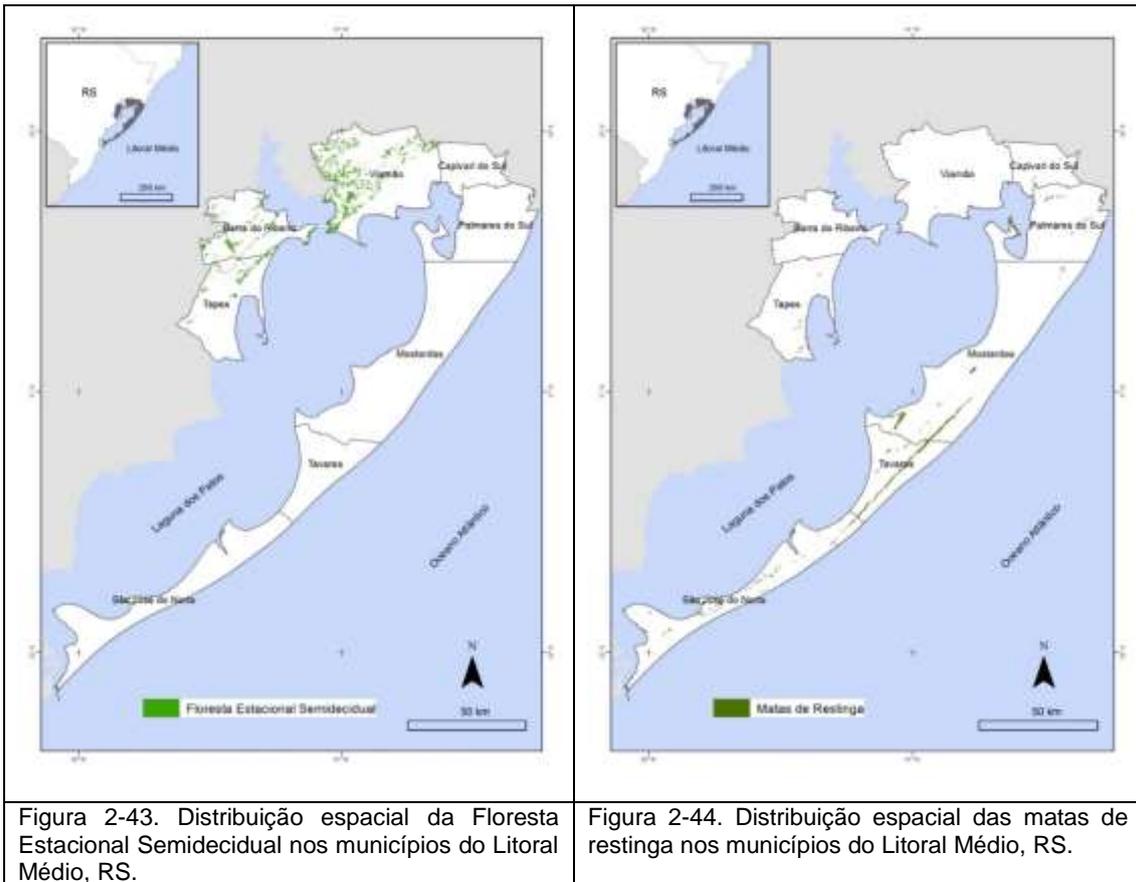


Figura 2-39. Distribuição espacial dos campos interiores nos municípios do Litoral Médio, RS.

Figura 2-40. Distribuição espacial dos campos litorâneos nos municípios do Litoral Médio, RS.





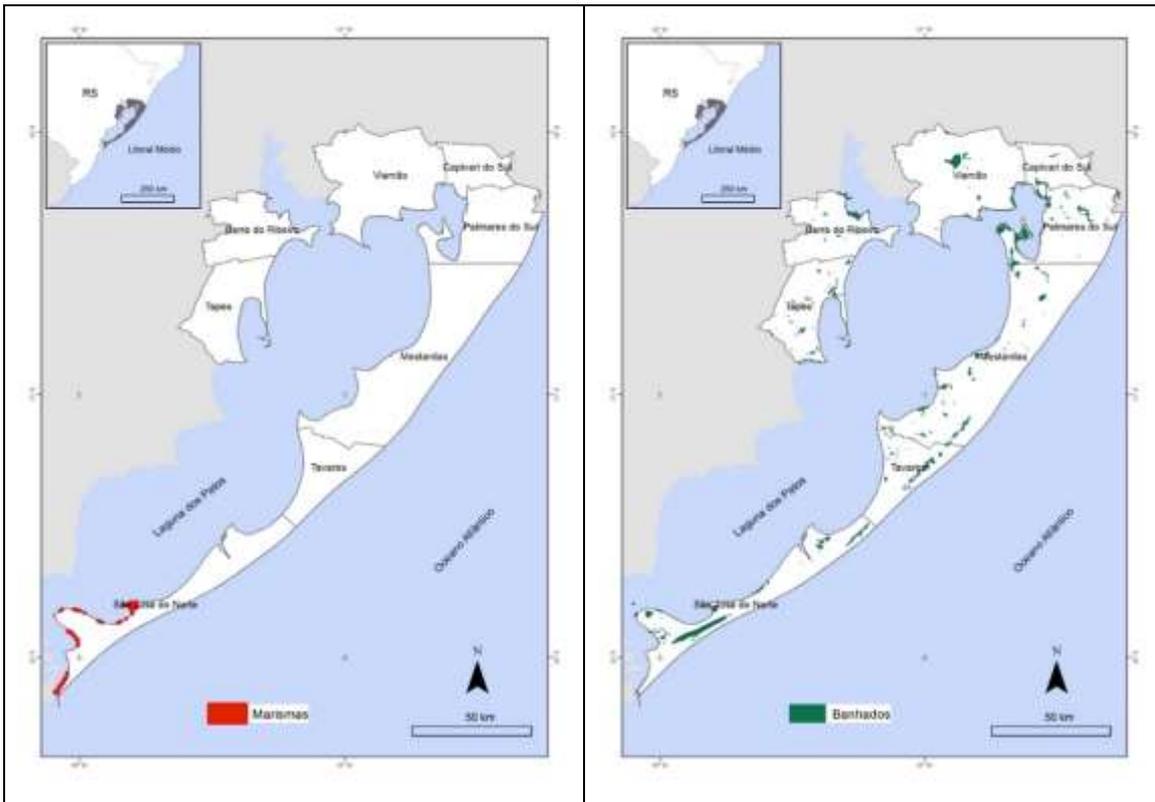


Figura 2-45. Distribuição espacial das marismas nos municípios do Litoral Médio, RS.

Figura 2-46. Distribuição espacial dos banhados nos municípios do Litoral Médio, RS.

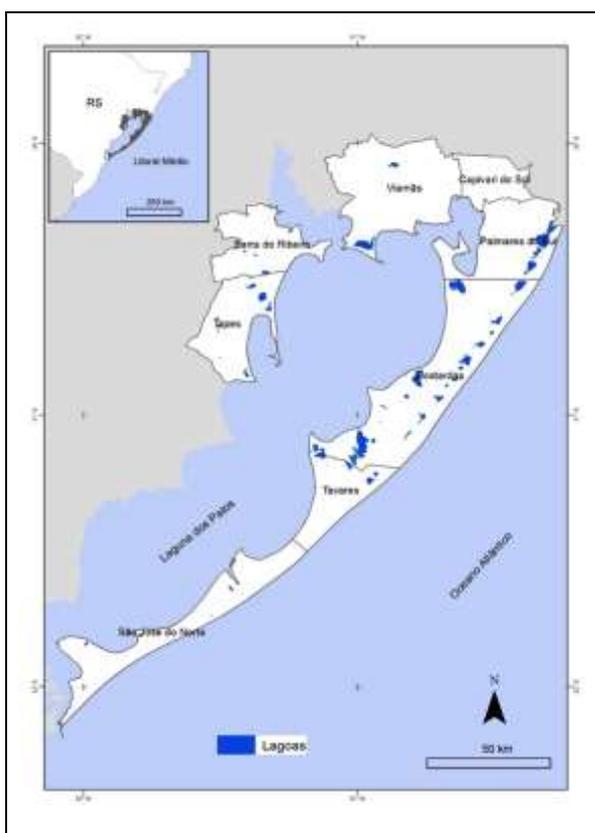


Figura 2-47. Distribuição espacial das lagoas nos municípios do Litoral Médio, RS.

### 2.1.5 Metas dos Objetivos de Interesse por Zona

A alocação das unidades especiais de referência entre as Zonas 1, 2 e 3 é realizada pelo algoritmo do aplicativo Marxan com Zonas a partir das informações quantitativas de área ocupada em cada uma delas, por cada um dos Objetos de Interesse presentes e pela definição de metas a priori que se pretende alcançar por zona. De acordo com a natureza de cada objeto de interesse são arbitradas metas percentuais com as expectativas de distribuição da área total mapeada em uma ou mais zonas específicas.

A definição das metas não é um processo determinístico. Os valores são arbitrados de forma a assegurar coerência entre o tipo do Objeto de Interesse e os objetivos de cada Zona. Em muitos casos as metas podem ser negociadas entre atores com diferentes expectativas de ocupação do território sendo zoneado.

A Tabela 2-1 apresenta as metas percentuais sugeridas para cada um dos 22 Objetos de Interesse considerados, nas zonas correspondentes. Para alguns Objetos

de Interesse as metas são distribuídas em uma única zona, enquanto que para outros a meta é fracionada em duas zonas.

Tabela 2-1. Lista dos Objetos de Interesse, a área total na região de estudo (ha) e as metas percentuais sugeridas para as Zonas que integram a proposta de Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Médio, RS.

| Objeto de Interesse              | Área (ha) | Zona 1 | Zona 2 | Zona 3 |
|----------------------------------|-----------|--------|--------|--------|
| <b>Atividades Econômicas</b>     |           |        |        |        |
| Orizicultura                     | 262376    | 80     |        |        |
| Outras Culturas cíclicas         | 82037     | 80     |        |        |
| Silvicultura                     | 80313     | 70     |        |        |
| Assentamentos rurais             | 10329     |        | 60     |        |
| Pecuária                         | 117805    | 60     |        |        |
| Energia Eólica                   | 573487    | 30     |        |        |
| Mineração                        | 25186     | 80     |        |        |
| Zona Portuária                   | 1230      | 50     |        |        |
| <b>Comunidades Tradicionais</b>  |           |        |        |        |
| Comunidades Indígenas            | 1002      | 50     | 30     |        |
| Comunidades Quilombolas*         | 3420      | 30     | 50     |        |
| Pescadores artesanais*           | 480       | 20     | 50     |        |
| <b>Ambientes Naturais</b>        |           |        |        |        |
| Dunas marítimas                  | 64925     |        | 20     | 70     |
| Dunas Lagunares                  | 13035     |        | 20     | 80     |
| Campos interiores                | 20591     |        | 50     | 20     |
| Campos litorâneos                | 64929     |        | 50     | 40     |
| Comunidades rupícolas            | 4371      |        | 20     | 80     |
| Butiazal                         | 2651      |        |        | 90     |
| Floresta Estacional Semidecidual | 21709     |        | 40     | 50     |
| Matas de Restinga                | 9559      |        | 15     | 80     |
| Marismas                         | 540       |        |        | 90     |
| Banhados                         | 35653     |        | 15     | 80     |
| Lagoas                           | 24558     |        | 50     | 30     |

### 2.1.6 Superfície de Custo

Foram consideradas cinco superfícies de custo simultâneas (1 a 5). As superfícies de custo 1 a 3 representam suscetibilidades ambientais relacionadas com a geologia e a hidrologia regional, de modo que, quanto maior a suscetibilidade de uma unidade espacial, maior o custo para sua alocação na Zona 1. As superfícies de custo 4 e 5 estão associadas ao maior grau de antropização, na paisagem regional tendo assim o sentido oposto. Ou seja, quanto maior a antropização de uma unidade espacial,

maior será o custo para sua alocação na Zona 3. A inversão da lógica de aplicação destas superfícies de custo, de acordo com a zona, é ajustada no arquivo de entrada `zonecost.dat` do Marxan com Zonas.

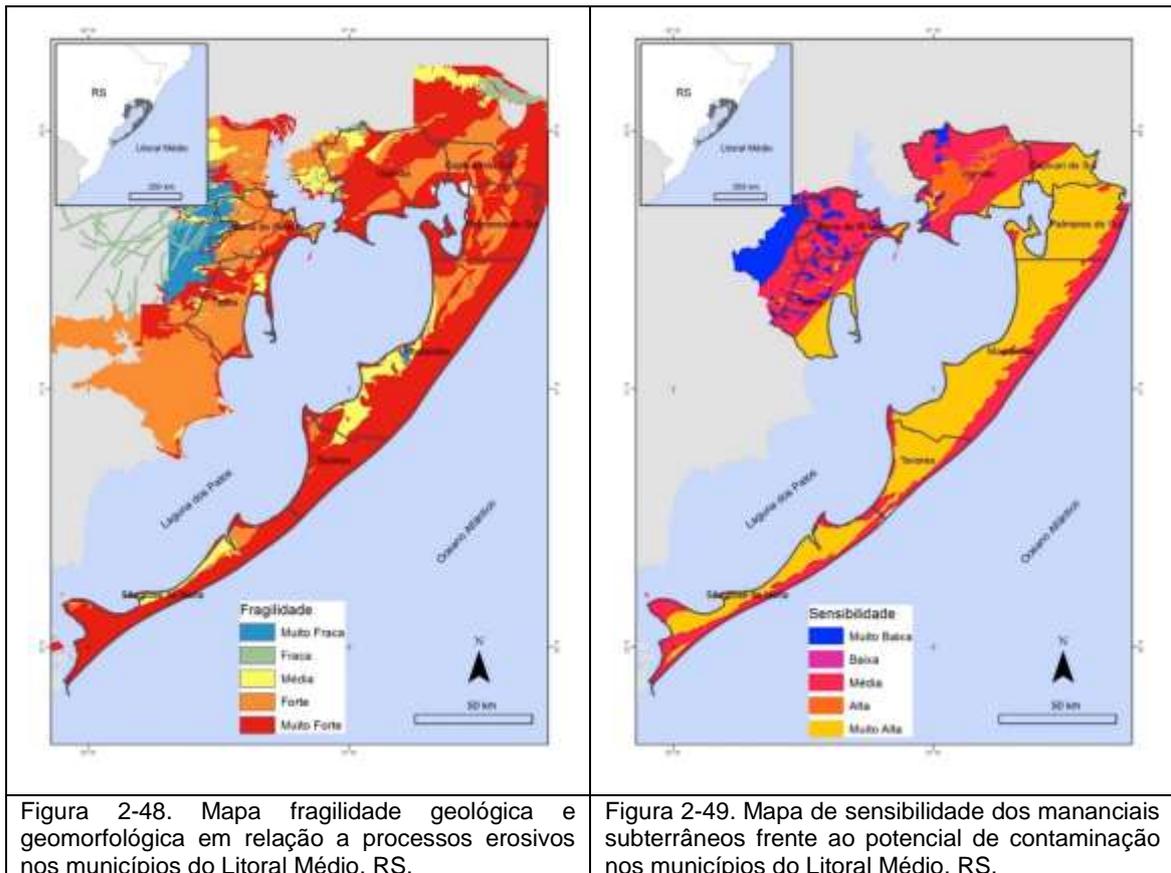
A superfície de custo 1 foi elaborada com dados do diagnóstico da geologia e geomorfologia do Litoral Médio (FITZ, 2013). O trabalho apresenta um mapa que integra dados de geologia, geomorfologia e falhas geológicas indicando cinco classes de fragilidade frente à erosão do relevo (1 para muito fraca até 5 para muito forte) (Figura 2-48). Os valores foram repassados para cada uma das 37.822 unidades espaciais de referência, com base no valor de fragilidade preponderante dentro de cada unidade. Na ponderação dos valores da superfície de custo para fim de alocação das unidades espaciais de referência pelo Marxan com Zonas, foi definido ainda o multiplicador 0 para a Zona 3, 1 para a Zona 2 e 10 para a Zona 3.

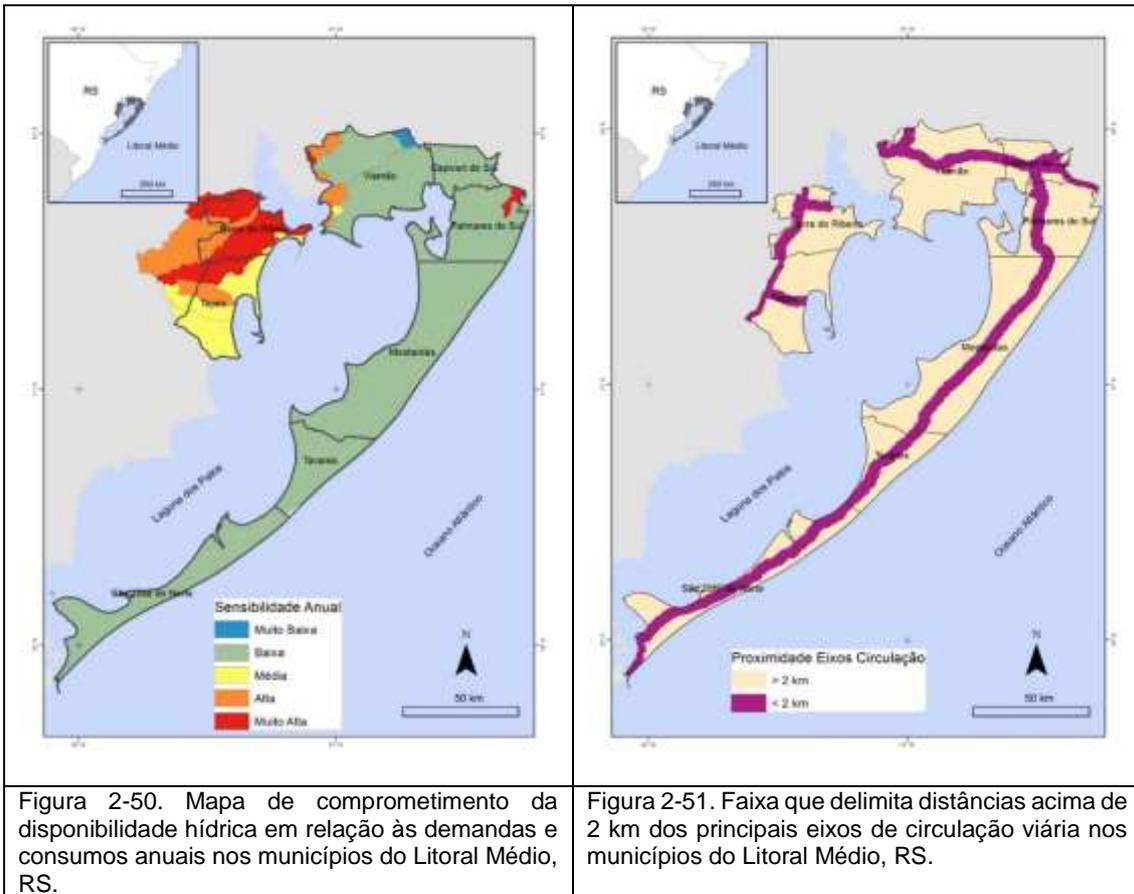
A superfície de custo 2 foi elaborada com dados de sensibilidade dos mananciais subterrâneos frente ao potencial de contaminação disponíveis no diagnóstico de recursos hídricos do Litoral Médio (PAZ, 2014b). O mapa de sensibilidade apresenta cinco classes (1 - muito baixa até 5 - muito alta) que indicam o risco de comprometimento da qualidade dos aquíferos, calculado mediante a combinação dos critérios altura do lençol freático e capacidade específica dos sistemas aquíferos (Figura 2-49).

A superfície de custo 3 consta do mesmo diagnóstico e foi elaborada com dados de sensibilidade das sub-bacias frente ao comprometimento da disponibilidade hídrica em relação às demandas e consumos anuais, também com cinco classes (1 - muito baixa até 5 - crítica) (Figura 2-50). Na ponderação dos valores das superfícies de custo 2 e 3 foi utilizado o mesmo critério aplicado na superfície de custo 1.

A superfície de custo 4 foi elaborada com base na proximidade das unidades espaciais de referência em relação aos principais eixos de circulação viária. Foi estabelecida uma distância de 2 km em relação a cada lado das vias asfaltadas (Figura 2-51). Todas as unidades cujo centróide se localiza dentro desta faixa receberam o valor 5, enquanto que as situadas além dos 2 km receberam o valor 0. Na ponderação dos valores da superfície de custo para fins de alocação das unidades espaciais de referência pelo procedimento automatizado do Marxan com Zonas, foi definido o multiplicador 0 para a Zona 1 e 5 para as Zonas 2 e 3.

A superfície de custo 5 foi elaborada com base no grau de supressão da vegetação nativa na região do Litoral Médio (CORDEIRO & HASENACK, 2009) (Figura 2-52). Para cada unidade espacial de referência foi quantificada a área correspondente com supressão da vegetação nativa e o valor foi dividido pela sua área total para obter uma razão entre 0 a 100%. Estes valores foram padronizados mediante conversão para a escala de variação de 0 a 5. Na ponderação dos valores da superfície de custo foi estabelecido o multiplicador 0 para a Zona 1, 1 para a Zona 2 e 10 para a Zona 3.







3 *puvsp.dat* - contém o identificador único de cada unidade especial de referência e 22 colunas contendo a área correspondente em m<sup>2</sup> de cada objeto de interesse.

4 *zones.dat* – contém um identificador único e o nome de cada zona.

5 *costs.dat* - contém um identificador único e o nome de cada superfície de custo.

6 *zonecost.dat* – contém os fatores de multiplicação (ponderação) das superfícies de custo para cada tipo de zona.

7 *bound.dat* – contém a distância em metros da fronteira de borda entre unidades espaciais de referência vizinhas.

8 *zoneboundcost.dat* – contém um fator de conectividade de borda para cada combinação entre zonas. É utilizado para influir no arranjo espacial entre as zonas, podendo induzir a formação de arranjos espaciais aninhados. O fator varia de 0 a 1, sendo que quanto maior o valor menor será o contato entre as zonas no resultado final. Como as zonas 1 e 3 indicam condições extremas no gradiente de nível de antropização/sensibilidade ambiental foi atribuído o valor 1, para induzir menor grau de contato entre essas zonas. Entre as zonas 2 e 3 foi atribuído o valor 0,1, com a finalidade de promover a proximidade física entre elas. Entre as zonas 1 e 2 foi atribuído o valor de 0,35.

9 *pulock.dat* - contém o identificador único de cada unidade especial de referência e uma coluna com a indicação da zona correspondente atribuída pelos critérios das regiões vocacionadas.

10 *zonetarget.dat* – contém as metas de cada objeto de interesse que se pretende alcançar em cada uma das zonas

11 *zonecontrib2.dat* – permite fracionar a contribuição em área dos objetos de interesse para atingir uma determinada meta, com isso é possível aumentar a participação dos objetos de interesse em uma zona específica. Este dispositivo não foi utilizado, sendo mantido o valor padrão 1 para as zonas.

12 *input.dat* – contém parâmetros gerais de funcionamento. Foram utilizadas 100 repetições e 1.000.000 de interações. O modificador de comprimento de fronteira (BLM) foi elevado progressivamente até 200, quando o resultado obtido resultou em uma solução com zonas mais compactas.

## 2.1.8 Procedimentos de Pós edição

O resultado final do zoneamento ecológico-econômico corresponde à disposição das 37.882 unidades espaciais de referência nas três zonas estabelecidas para a região do Litoral Médio. Foi utilizado o resultado da melhor solução (*best solution*) que corresponde à configuração espacial com o menor valor da função objetiva, que consta do arquivo de saída ZEELM v10 best.csv.

### 2.1.8.1 FILTRO ESPACIAL

Mesmo que tenham sido implementados parâmetros para garantir a produção de arranjos espaciais compactos, muitas vezes são encontradas unidades espaciais de referência isoladas, pertencentes a uma zona específica, sem contato físico com unidades da mesma tipologia.

Para remover o efeito “pixelado” sobre o resultado final do zoneamento foi aplicado um procedimento de pós-edição manual, que corresponde ao filtro espacial, em que cada mancha constituída por uma única unidade espacial de referência foi removida, independente do tipo de zona que à qual foi atribuída. A aplicação desse filtro espacial envolveu a conversão da zona originalmente atribuída pelo aplicativo para uma nova zona, definida com base na zona do entorno preponderante das unidades espaciais de referência vizinhas. Nos casos de empate, o critério adotado foi de conversão para a zona de maior importância para a biodiversidade.

### 2.1.8.2 INDICAÇÃO DAS ÁREAS DE PLANEJAMENTO ESPECIAL

Todas as unidades espaciais de referência correspondentes à intersecção com as faixas de praia marítima e lagunar foram convertidas para a classe Áreas de Planejamento Especial. As manchas urbanas correspondentes a balneários marítimos também foram convertidas para a mesma classe. Como se tratam de unidades com dimensões reduzidas e que demandam avaliações com maior escala de detalhe estas localidades ficaram de fora do zoneamento.

## 2.2 METODOLOGIA PARA A DEFINIÇÃO DAS ZONAS

### 2.2.1 Antecedentes

O Zoneamento Ecológico-Econômico é um instrumento de gestão previsto na Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/1981). No Brasil existem diversos zoneamentos já elaborados em escala regional, estadual ou restrita a espaços geográficos específicos como uma porção da zona costeira, por exemplo. Em todas essas experiências não existe uma regra fixa para a definição do número e do tipo de zonas, nem tampouco sobre as diretrizes e restrições que devem ser associadas a elas.

O Decreto Federal nº 4.297/2002, estabeleceu critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico no Brasil. O artigo 11 do decreto diz que o ZEE deve dividir o território em zonas, de acordo com as necessidades de proteção, conservação e recuperação dos recursos naturais e do desenvolvimento sustentável, sendo que a instituição das zonas deve orientar-se pelos princípios da utilidade e da simplicidade, de modo a facilitar a implementação de seus limites e restrições pelo Poder Público, bem como sua compreensão pelos cidadãos. O decreto também cita que para cada zona devem ser definidas diretrizes gerais e específicas, que tratem das atividades adequadas a cada zona, de acordo com sua fragilidade ecológica, capacidade de suporte ambiental e potencialidades.

De um modo geral, as metodologias de zoneamento ecológico-econômico têm como ponto de partida a realização de diagnósticos do meio físico, do meio biótico e dos aspectos socioeconômicos. A análise integrada desses diagnósticos permite que cada região a ser zoneada seja subdividida em unidades homogêneas, também denominadas de sistemas ambientais ou unidades territoriais básicas, seguindo algum tipo de classificação tipológica. Geralmente os planos de informação relacionados com a geologia, a geomorfologia e a fitogeografia costumam servir de base para a identificação dessas unidades. Em alguns casos, essas unidades territoriais têm sido utilizadas para a definição das zonas, uma vez que a presença de características físicas e biológicas homogêneas facilita a definição das diretrizes de uso, incluindo as restrições e potencialidades.

Um exemplo de zoneamento deste tipo foi estabelecido para o Litoral Norte do Rio Grande do Sul (FEPAM, 2000). Nesse zoneamento foram estabelecidas 14 zonas distintas, definidas pela integração de planos de informação e denominadas de acordo

com características da geomorfologia predominante ou dos ecossistemas típicos de cada zona. Em situações como essa uma zona de Vales (Zona 5) ou de Dunas (Zona 1), por exemplo, apresenta condicionantes físicos muito evidentes que facilitam a definição de diretrizes, restrições e potencialidades. Entretanto, esse tipo de abordagem muitas vezes tem limitações por tratar toda a zona de forma homogênea, sem considerar as variações internas nos graus de sensibilidade ambiental relacionados com a biodiversidade ou com o grau de fragilidade das condições ambientais do relevo e dos recursos hídricos, por exemplo.

Os zoneamentos ecológico-econômicos mais recentes têm adotado outra abordagem na definição de zonas. Elas costumam ser estabelecidas em função de um gradiente de conservação/antropização do território, independente das suas características geológicas, de relevo ou da vegetação nativa típica.

O Zoneamento Ecológico-Econômico da Baixada Santista utiliza uma tipologia com cinco zonas, denominadas de Z1, Z2, Z3, Z4, Z5 (São Paulo, 2013). Essas zonas expressam a variação ao longo do gradiente de conservação/antropização, tendo em um extremo os ecossistemas primitivos, em pleno equilíbrio ambiental (Z1) e no outro uma situação em que esses ecossistemas estão degradados ou suprimidos e sua organização funcional foi eliminada (Z5). A Z1 e a Z2 contam com elementos importantes da biodiversidade. Na Z3 predominam as atividades agropecuárias e a silvicultura, enquanto que a Z4 e a Z5 se concentram os assentamentos humanos, sendo no primeiro caso descontínuos e, no segundo, contínuos e consolidados.

Em Santa Catarina, o zoneamento ecológico-econômico foi estabelecido no âmbito do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (Santa Catarina, 2010). A tipologia estabelecida contempla cinco zonas: Zona de Preservação Permanente (ZPP), Zona de Uso Restrito (ZUR), Zona de Uso Rural (ZRU), Zona de Uso Urbano (ZURB), Zona de Uso Especial (ZUE). Neste caso, as zonas podem ser ordenadas num sentido decrescente do grau de conservação da natureza.

## **2.2.2 Tipologia para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Médio**

A metodologia proposta para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Médio (ZEELM) busca combinar essas duas abordagens dentro de uma lógica matricial: a do reconhecimento de unidades ambientais homogêneas e a da identificação de zonas, baseadas num gradiente de antropização/conservação.

A proposta de ZEELM reconhece cinco unidades territoriais básicas, denominadas de divisões fisionômicas:

1. Praia Marinha, Dunas e Lagoas Costeiras Associadas;
2. Áreas Úmidas Marginais à Laguna dos Patos;
3. Planície Costeira Central;
4. Coxilha das Lombas;
5. Transição Planície Costeira - Escudo Sulriograndense.

O reconhecimento dessas divisões estabelece uma relação do ZEELM com o Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte, fazendo com que, apesar de realizados a partir de metodologias diferentes, ambos os documentos possam ser analisados em um contexto contínuo.

Com base nos princípios da utilidade e da simplicidade a proposta de ZEELM propõe o estabelecimento de três zonas, definidas com base no gradiente de intensidade de usos antrópicos/sensibilidade ambiental, a saber: Zona 1, Zona 2 e Zona 3.

Como padrão neste trabalho, optou-se por utilizar o termo “diretriz” no lugar de “restrição”, por se tratar de um termo mais abrangente. Da mesma forma utilizou-se o termo “atividades e usos compatíveis” em substituição ao termo “potencialidade”.

Dentre os objetivos gerais destas zonas estão a identificação das vocações e potencialidades regionais, o reconhecimento das especificidades locais e o reconhecimento e a valorização das atividades econômicas consolidadas.

Deve ficar explícito que a localização de qualquer uma das zonas em um determinado espaço territorial não implica em impedimento ou cessão das atividades econômicas atuais. Tampouco implica na impossibilidade de ampliação da área destinada a atividades econômicas, desde que condicionadas às diretrizes do ZEELM e legislação ambiental pertinente.

#### 2.2.2.1 ZONA 1

**Características:** abrange os locais de uso intensivo e com maior grau de antropização. Inclui desde as manchas urbanas, zonas portuárias e industriais onde a vegetação nativa é completamente removida até as áreas de produção agrosilvopastoril que ocupam áreas contínuas e de maior extensão. A biodiversidade está ausente ou

permanece na forma de pequenos fragmentos, com baixa conectividade estrutural. Inclui também locais com descaracterização dos substratos terrestres, alteração das drenagens ou da dinâmica hidrológica original. Também inclui as zonas periurbanas com assentamentos humanos descontínuos.

**Atividades Compatíveis e Potencialidades:** promoção de arborização urbana, estímulo à ocupação de vazios urbanos, otimização da ocupação de empreendimentos já aprovados e otimização da infraestrutura urbana existente. Nas áreas rurais, estímulo ao aumento da produtividade e à otimização das áreas agrícolas já cultivadas. Estímulo à recuperação ambiental para melhoria dos serviços ecossistêmicos.

**Diretrizes Gerais:** As atividades econômicas deverão ser otimizadas, em conformidade com a legislação ambiental.

#### 2.2.2.2 ZONA 2

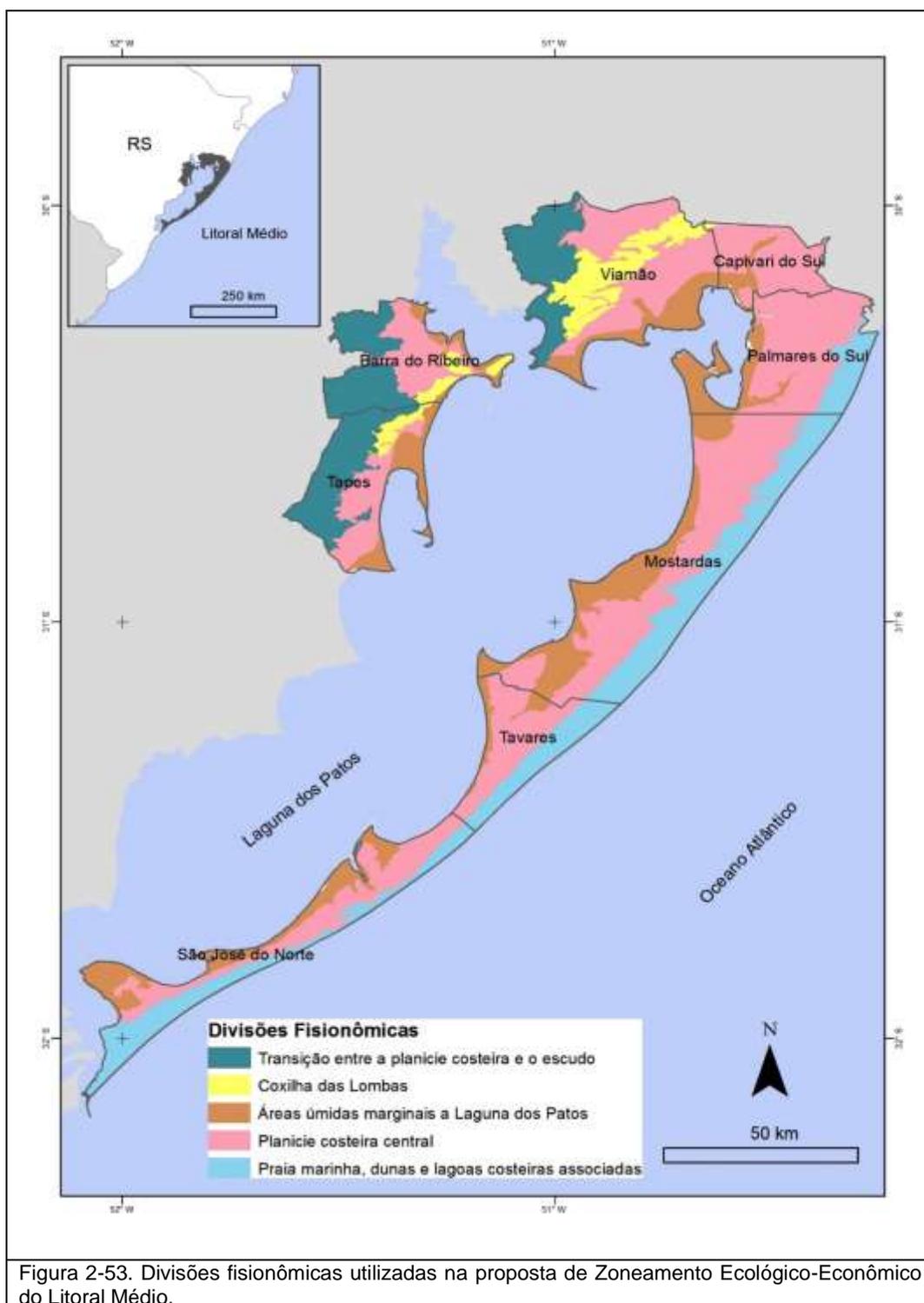
**Características:** abrange os locais com características intermediárias entre a Zona 1 e a Zona 3. De um modo geral contempla áreas com atividades econômicas que não ocupam grandes extensões contínuas, de modo que se alternam na paisagem as áreas de produção e as áreas naturais conservadas. A conectividade entre as áreas naturais remanescentes tende a apresentar uma condição intermediária que assegura condições razoáveis de fluxo gênico para algumas espécies. Em algumas situações a Zona 2 contempla áreas com remanescentes expressivos de vegetação nativa e relevantes para a conservação, embora não representem as áreas consideradas mais importantes, as quais tendem a estar representadas na Zona 1. Em outras situações a Zona 2 contempla áreas com alto grau de supressão da vegetação nativa, mas que desempenham funções ecológicas importantes. A Zona 2 também inclui algumas áreas importantes para a conservação dos recursos hídricos, especialmente os arroios. Os assentamentos humanos quando presentes são dispersos e com baixa densidade populacional.

**Atividades Compatíveis e Potencialidades:** Promoção de atividades econômicas diversificadas. A Zona 2 poderia ser utilizada como critério na concessão de estímulos financeiros e técnicos facilitados para a produção agropecuária sustentável.

**Diretrizes Gerais:** As atividades econômicas deverão manter a diversidade de usos da paisagem, intercalando usos produtivos com a conservação de ambientes naturais, garantindo assim a qualidade ambiental.

#### 2.2.2.1 ZONA 3

**Características:** abrange os locais com maior grau de naturalidade, nos quais a biodiversidade apresenta condições de singularidade, de maior sensibilidade ou grande relevância para a conservação de espécies da fauna, da flora e dos ecossistemas naturais. Nessa zona estão representados os remanescentes com melhores condições de conservação e que representam, em muitos casos, as características originais da paisagem regional.



Com base nestes critérios a Zona 3 contempla tanto os locais que demandam maior grau de proteção, como as unidades de conservação ou as fisionomias legalmente protegidas, como dunas e banhados, mas também os locais com grande

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO**

potencial de uso dos recursos biológicos para atividades econômicas que não dependem de supressão da vegetação nativa, como no caso da pecuária em campos nativos, a produção agroflorestal e o extrativismo vegetal. Portanto, a Zona 3 não deve ser considerada como uma zona de não uso, mas de valorização dos recursos biológicos existentes.

**Atividades Compatíveis e Potencialidades:** prática de atividades econômicas baseadas no uso sustentável da biodiversidade local. Em função do grau de naturalidade das áreas da Zona 3, existe potencial para emissão de Cotas de Reserva Ambiental, que podem ser comercializadas por proprietários rurais para fins de compensação em regiões que tem déficit de vegetação nativa para efeitos de cumprimento da exigência de Reserva Legal. Além disso, existe a possibilidade de que no futuro áreas com essas características possam receber benefícios econômicos advindos do pagamento por serviços ambientais.

**Diretrizes Gerais:** As atividades econômicas deverão evitar, sempre que possível, a conversão de ambientes naturais e a supressão da vegetação nativa. Deve-se conservar a integridade da paisagem e procurar harmonizar a ocupação humana com a manutenção das características da zona.

#### 2.2.2.2 ÁREAS DE PLANEJAMENTO ESPECIAL:

As faixas de praia marinha, as faixas de praia lagunar e as manchas urbanas de balneários marítimos foram tratados como Áreas de Planejamento Especial, sendo excluídas da alocação das zonas.

As faixas de praias marinhas e de praia lagunar apresentam largura estreita e dinâmicas de uso particulares que demandam outras variáveis e abordagens metodológicas para o seu zoneamento. As manchas urbanas de balneários demandam avaliações com maior resolução espacial para compreensão dos limites que devem ser considerados como áreas urbanas consolidadas, diferenciando-as das áreas de ocupação mais recente e desordenada.

### 3 APRESENTAÇÃO DO ZEE

Conforme descrito no capítulo de metodologia, adotou-se um zoneamento de padrão matricial, no qual são observadas divisões fisionômicas e as zonas estabelecidas para este estudo.

### 3.1 DIVISÕES FISIONÔMICAS

Na sequência serão apresentadas as características atuais, as diretrizes e os usos e atividades compatíveis para as três zonas delimitadas pelo estudo. Vale destacar que as atividades compatíveis não é uma lista exaustiva de indicações, sendo passível de atualização. A falta de determinada atividade no rol de atividades compatíveis apresentadas para uma determinada zona, não significa que a mesma não possa vir a ser exercida. A avaliação da viabilidade ou não da implantação de determinada atividade é objeto do licenciamento ambiental, realizado em uma escala de maior detalhamento.

As zonas encontram-se enquadradas ainda de acordo com as suas características fisionômicas. O ZEE possui cinco divisões fisionômicas: Praia Marinha, Dunas e Lagoas Costeiras Associadas; Áreas Úmidas Marginais à Laguna dos Patos; Planície Costeira Central; Coxilha das Lombas; Transição Planície Costeira - Escudo Sulriograndense. Essas divisões constituem um cenário ambiental para o zoneamento, criando interface entre os Zoneamentos Econômico-Ecológicos do Litoral Médio e do Litoral Norte.

Em cada divisão fisionômica também são apresentadas as áreas em termos percentuais dentro de cada uma das três zonas. Na Zona 1 predominam as áreas de uso antrópico atual, na Zona 3 predominam as áreas de maior potencial para a manutenção dos ambientes naturais, e na Zona 2 há uma mescla das atividades antrópicas e remanescentes dos ambientes naturais. Recomenda-se que áreas de recuperação ambiental sejam integradas a Planos de Gestão, por se tratar de temas que exigem maior detalhamento.

No Anexo I, é apresentado o Mapa Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Médio, RS.

#### 3.1.1 Praias Marinha, Dunas e Lagoas Costeiras Associadas

##### 3.1.1.1 CARACTERIZAÇÃO

Região de restinga da planície lagunar costeira, caracterizada pela sequência de ambientes longitudinais ao mar, composta por cordão de dunas primárias e secundárias, campos arenosos, banhados e lagoas costeiras em sua maioria interligadas.

Engloba a porção leste dos municípios de Palmares do Sul, Mostardas, Tavares e a porção leste e sul do município de São José do Norte.

Nesta divisão fisionômica encontram-se comunidades tradicionais de pescadores (em balneários e na porção sul de São José do Norte) e uma comunidade indígena (Yryapú/ Granja Vargas).

### 3.1.1.2 ZONEAMENTO

A Figura 3-1 apresenta a distribuição das zonas nos limites da divisão fisionômica. A Tabela 3-1 indica a área total e relativa de cada zona e de cada município também dentro da divisão fisionômica I - Praias Marinhas, Dunas e Lagoas Costeiras Associadas.

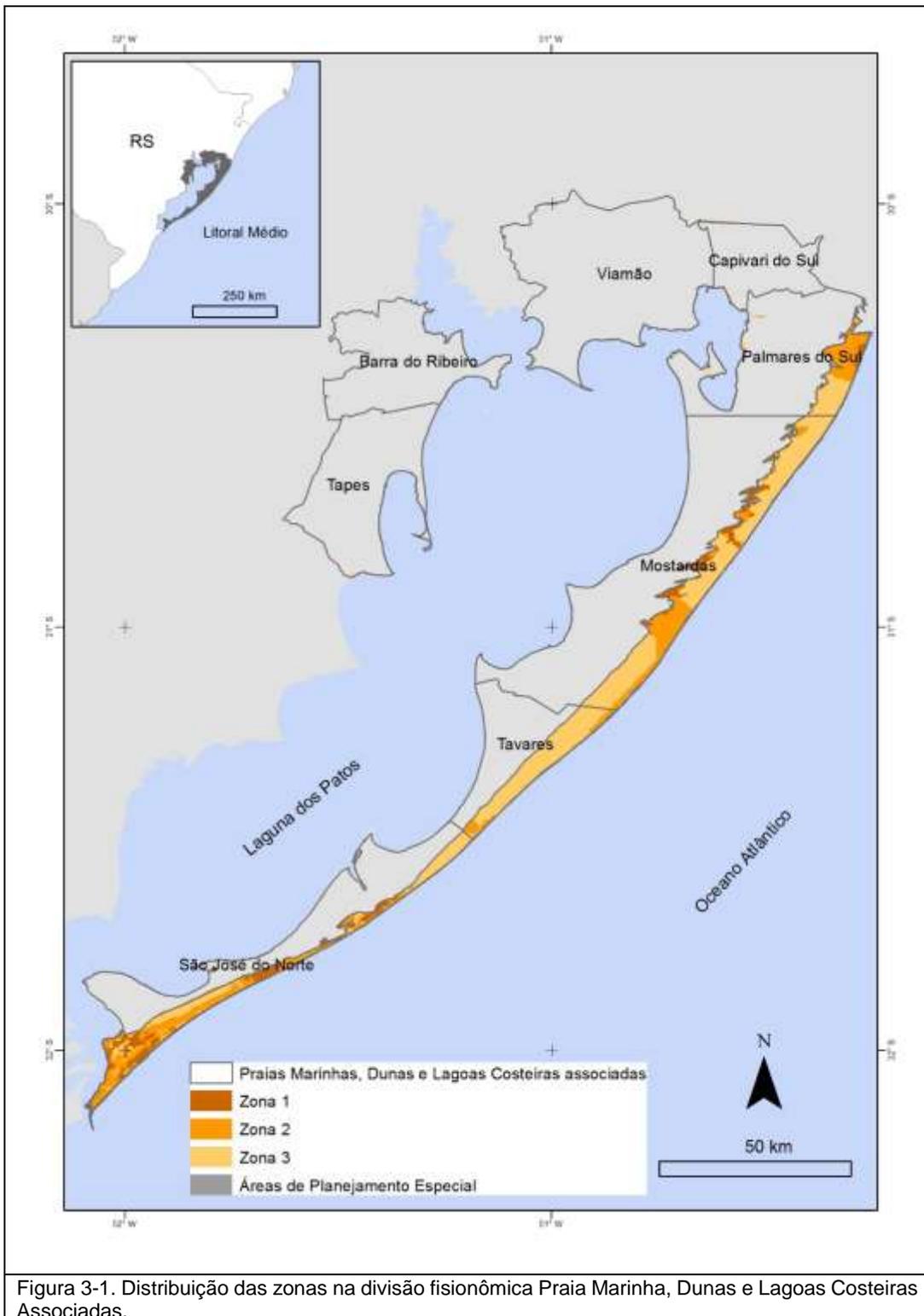


Figura 3-1. Distribuição das zonas na divisão fisionômica Praia Marinha, Dunas e Lagoas Costeiras Associadas.

Tabela 3-1. Área total e percentual relativo de cada zona e de cada município na divisão fisionômica Praia Marinha, Dunas e Lagoas Costeiras Associadas.

| Município         | Zona 1        |           | Zona 2        |           | Zona 3        |           | APE*         |          | Total<br>Área<br>(ha) |
|-------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------|----------|-----------------------|
|                   | Área<br>(ha)  | %         | Área<br>(ha)  | %         | Área<br>(ha)  | %         | Área<br>(ha) | %        |                       |
| Mostardas         | 6.517         | 12        | 12.228        | 22        | 37.390        | 66        | 509          | 1        | 56.644                |
| Palmares do Sul   | 905           | 6         | 7.528         | 51        | 6.216         | 42        | 106          | 1        | 14.754                |
| São José do Norte | 7.805         | 21        | 16.035        | 43        | 12.845        | 35        | 512          | 1        | 37.198                |
| Tavares           |               | 0         | 2.001         | 9         | 19.857        | 90        | 179          | 1        | 22.037                |
| <b>Total</b>      | <b>15.227</b> | <b>12</b> | <b>37.792</b> | <b>29</b> | <b>76.307</b> | <b>58</b> | <b>1.306</b> | <b>1</b> | <b>130.632</b>        |

\* Áreas de Planejamento Especial

### A) Zona 1

#### *Aspectos Atuais*

Corresponde às áreas com uso antrópico mais intensivo, predominando usos de silvicultura e pecuária extensiva.

#### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Promover ações de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras;
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos
- Implementar Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínio das rodovias;
- Atividades de navegação a motor e esportes náuticos somente poderão ocorrer em áreas regulamentadas;
- Estimular o aumento da produtividade das áreas agrícolas já cultivadas em solos aptos a esta finalidade, através de práticas agrícolas sustentáveis;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;

- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Compatibilizar a atividade portuária e retroportuária em São José do Norte com a funcionalidade dos ecossistemas estuarinos, controle da poluição e manutenção da qualidade das águas;
- Estimular atividades ligadas ao turismo em balneários, condicionadas ao planejamento urbano e ambiental da região;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Balneários;
- Agropecuária;
- Indústria, em especial de pequeno porte e/ou baixo potencial poluidor;
- Silvicultura;
- Urbanização;
- Empreendimentos portuários e retroportuários;
- Geração de energia eólica.

#### B) Zona 2

#### *Aspectos Atuais*

Corresponde a ambientes parcialmente antropizados, formando mosaicos de áreas de importância biológica e áreas de uso diversificado. Contempla o entorno da Lagoa do Peixe e Banhado do Estreito.

### Diretrizes

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter o padrão de drenagem natural;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Promover ações de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras;
- Conservar as áreas úmidas temporárias pós-dunas pela presença de espécies de peixes anuais da família Rivulidae;
- Manter a conectividade dos ambientes com presença de espécies ameaçadas, em especial os tuco-tucos (*Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus*), as lagartixas-da-praia (*Liolaemus occipitalis*), e o sapo-da-barriga-vermelha-marmoreado (*Melanophryniscus pachyrhynus*);
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Estimular a agroecologia incentivando a transição para a produção orgânica;
- Compatibilizar a atividade portuária e retro portuária em São José do Norte com a funcionalidade dos ecossistemas estuarinos, controle da poluição e manutenção da qualidade das águas;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;

- Estimular atividades ligadas ao turismo em balneários, condicionadas ao planejamento urbano e ambiental da região;
- Estimular e disciplinar atividades de turismo, eco turismo, observação de aves, turismo rural, entre outros;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Manutenção do ambiente natural assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Balneários;
- Empreendimentos portuários e retroportuários;
- Turismo para observação de aves (*birdwatching*);
- Urbanização com baixa densidade populacional;
- Geração de energia eólica;
- Agroindústrias de pequeno e médio porte;
- Silvicultura;
- Agropecuária.

#### A) Zona 3

#### *Aspectos Atuais*

Corresponde a sequência de ambientes costeiros em melhor estado de conservação ou com alta importância biológica, com presença eventual de silvicultura e campos de pastagem. Nesta zona se insere o Parque Nacional da Lagoa do Peixe e outras áreas com alta importância biológica e paisagística.

### Diretrizes

- Manter o padrão de drenagem natural e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Manter a hidrodinâmica e a qualidade da água da Lagoa do Peixe, através da conservação das bacias formadoras, em especial das Lagoas Veiana e Pai João;
- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter áreas inundáveis dos mananciais;
- Conservar a qualidade ambiental das barras e sangradouros dos corpos lagunares, incluindo as áreas adjacentes;
- Conservar os sistemas de dunas remanescentes, com destaque para a região ao norte do Parque Nacional da Lagoa do Peixe;
- Manter a conectividade dos ambientes com presença de espécies ameaçadas, em especial os tuco-tucos (*Ctenomys flamarioni* e *Ctenomys minutus*), as lagartixas-da-praia (*Liolaemus occipitalis*), e o sapo-da-barriga-vermelha-marmorado (*Melanophryniscus pachyrhynchus*);
- Promover ações de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras;
- Conservar os banhados temporários pós-dunas pela presença de espécies de peixes anuais da família Rivulidae;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Conservar as marismas remanescentes junto ao estuário da Laguna dos Patos;
- Conservar o cordão de mata de restinga remanescente de São José do Norte a Mostardas;
- Manter os ambientes naturais remanescentes, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;

- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Disciplinar atividades de turismo *off-road*;
- Atividades de navegação a motor e esportes náuticos somente poderão ocorrer em áreas regulamentadas;
- Controlar a expansão e adequar a atividade agropecuária existente aos requisitos de conservação e suporte do ambiente;
- Incentivar o ecoturismo considerando os recursos naturais, paisagísticos e culturais da região;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Conservação do ambiente natural;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Balneários;
- Ocupação humana esparsa, com características rurais;
- Geração de energia eólica;
- Agricultura ecológica;
- Pecuária em campo nativo;
- Turismo para observação de aves (*birdwatching*);

- Pesquisa científica e educação ambiental.

### 3.1.2 Áreas Úmidas Marginais à Laguna dos Patos

#### 3.1.2.1 CARACTERIZAÇÃO

Áreas úmidas localizadas ao longo da extensão da Laguna dos Patos e Lago Guaíba, formando lagos e pântanos com ocupação antrópica por agropecuária e com plantio florestal.

Abrange a porção leste dos municípios de São José do Norte, Tavares, Mostardas, Palmares do Sul, porção sul de Capivari do Sul e Viamão e porção oeste de Barra do Ribeiro e Tapes.

Nesta divisão fisionômica encontram-se comunidades tradicionais de pescadores (municípios de Viamão, Tavares e São José do Norte) e comunidades indígenas (Ka'aguy Porã/ Mato Bonito, Capivari Porã/Acampamento Capivari e Ilha Grande) e uma comunidade tradicional quilombola (Limoeiro).

#### 3.1.2.2 ZONEAMENTO

A Figura 3-2 apresenta a distribuição das zonas nos limites da divisão fisionômica. A Tabela 3-2 indica a área total e relativa de cada zona e de cada município também dentro da divisão fisionômica II – Áreas Úmidas Marginais à Laguna dos Patos.

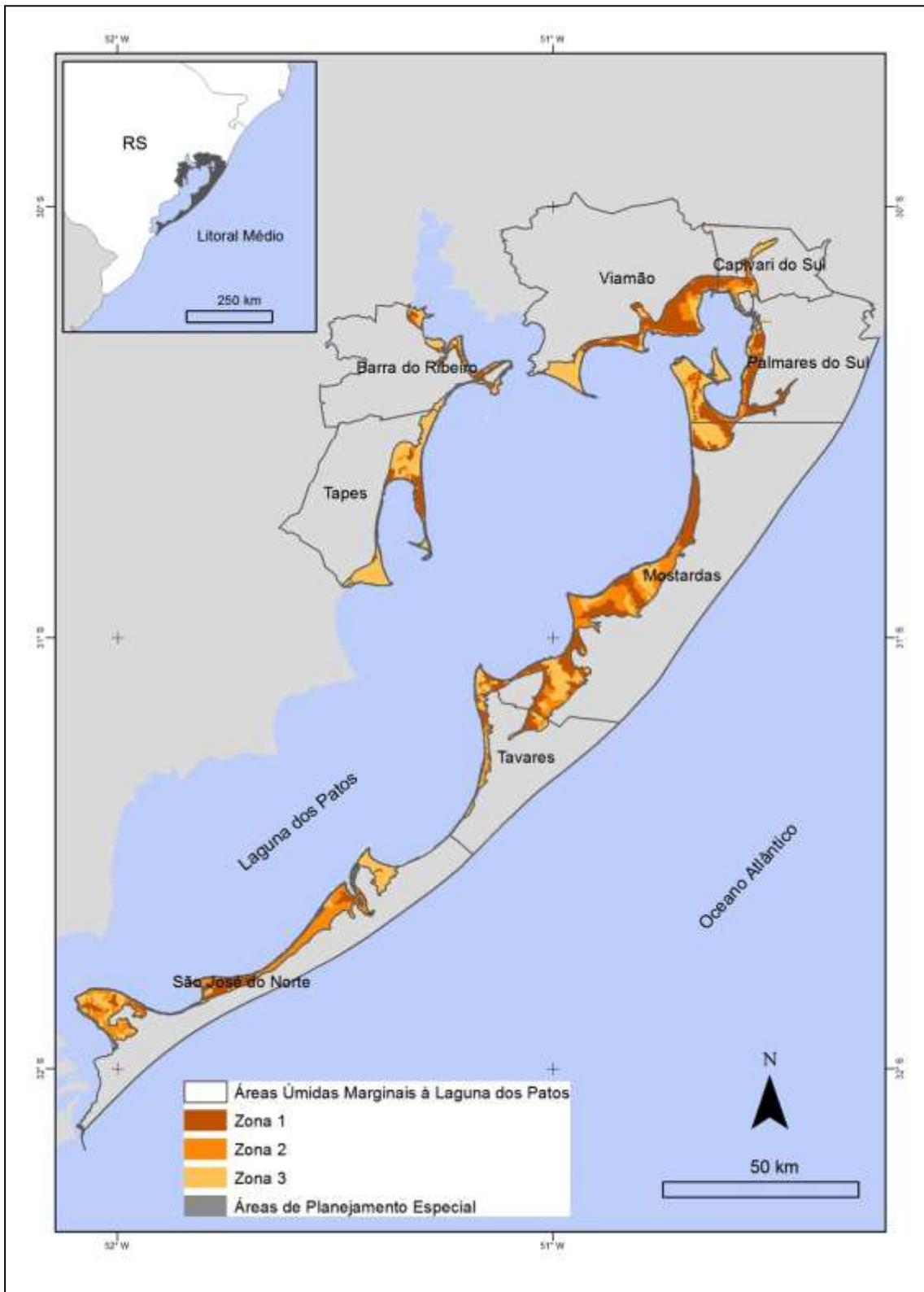


Figura 3-2. Distribuição das zonas na divisão fisionômica Áreas Úmidas Marginais à Laguna dos Patos.

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO**

Tabela 3-2. Área total e percentual relativo de cada zona e de cada município na divisão fisionômica Áreas Úmidas Marginais à Laguna dos Patos.

| Município         | Zona 1        |           | Zona 2        |           | Zona 3        |           | APE*         |          | Total          |
|-------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------|----------|----------------|
|                   | Área (ha)     | %         | Área (ha)     | %         | Área (ha)     | %         | Área (ha)    | %        | Área (ha)      |
| Barra do Ribeiro  | 2.327         | 31        | 265           | 4         | 4.801         | 64        | 135          | 2        | 7.529          |
| Capivari do Sul   | 1.439         | 24        | 2.244         | 38        | 2.271         | 38        | 27           | 0        | 5.981          |
| Mostardas         | 19.581        | 42        | 12.896        | 28        | 14.164        | 30        | 179          | 0        | 46.821         |
| Palmares do Sul   | 7.973         | 39        | 2.020         | 10        | 10.108        | 50        | 170          | 1        | 20.270         |
| São José do Norte | 6.668         | 23        | 12.570        | 43        | 9.664         | 33        | 234          | 1        | 29.135         |
| Tapes             | 3.042         | 20        | 836           | 5         | 11.442        | 74        | 164          | 1        | 15.483         |
| Tavares           | 2.228         | 37        | 1.154         | 19        | 2.626         | 43        | 58           | 1        | 6.066          |
| Viamão            | 11.306        | 52        | 2.687         | 12        | 7.595         | 35        | 153          | 1        | 21.743         |
| <b>Total</b>      | <b>54.564</b> | <b>36</b> | <b>34.672</b> | <b>23</b> | <b>62.672</b> | <b>41</b> | <b>1.120</b> | <b>1</b> | <b>153.029</b> |

\* Áreas de Planejamento Especial

#### A) Zona 1

##### *Aspectos Atuais*

Corresponde aos pontais e enseadas, praias lagunares, margens e áreas inundáveis dos grandes corpos d'água, com o predomínio das atividades de agropecuária e silvicultura.

##### *Diretrizes*

- Manter as áreas inundáveis dos mananciais;
- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Promover ações de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras;
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Implementar o Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínio das rodovias;
- Atividades de navegação a motor e esportes náuticos somente poderão ocorrer em áreas regulamentadas;

- Estimular o aumento da produtividade das áreas agrícolas já cultivadas em solos aptos a esta finalidade, através de práticas agrícolas sustentáveis;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Estimular atividades ligadas ao turismo em balneários, condicionadas ao planejamento urbano e ambiental da região;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Desenvolvimento de atividades econômicas em consonância com a manutenção da qualidade ambiental dos ecossistemas;
- Geração de energia eólica;
- Balneários;
- Agropecuária;
- Indústria, em especial de pequeno porte e/ou baixo potencial poluidor;
- Silvicultura;
- Urbanização;
- Empreendimentos portuários e retroportuários.

## B) Zona 2

### *Aspectos Atuais*

Corresponde aos pontais e enseadas, praias lagunares, margens e áreas inundáveis dos grandes corpos d'água formando mosaicos com as áreas naturais remanescentes e áreas de uso antrópico.

### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter o padrão de drenagem natural e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Manter os ambientes naturais remanescentes;
- Promover ações de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras;
- Conservar os banhados temporários pós-dunas pela presença de espécies de peixes da família Rivulidae;
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Atividades minerárias condicionadas a estudos de viabilidade e condições de suporte do ambiente;
- Estimular e disciplinar atividades de turismo, eco turismo, observação de aves, turismo rural, entre outros;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;

- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Estimular a agroecologia incentivando a transição para a produção orgânica;
- Disciplinar atividades de turismo *off-road*;
- Estimular atividades ligadas ao turismo em balneários, condicionadas ao planejamento urbano e ambiental da região;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Conservação do ambiente natural;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Desenvolvimento de atividades econômicas em consonância com a manutenção da qualidade ambiental dos ecossistemas;
- Balneários;
- Geração de energia eólica;
- Empreendimentos portuários e retroportuários;
- Observação de aves (*birdwatching*);
- Urbanização com baixa densidade populacional;
- Agroindústrias de pequeno e médio porte;
- Silvicultura;
- Agropecuária;
- Mineração.

## A) Zona 3

### *Aspectos Atuais*

Corresponde aos pontais e enseadas, praias lagunares, margens e áreas inundáveis dos grandes corpos d'água, em bom estado de conservação, com alta importância biológica e paisagística.

### *Diretrizes*

- Manter o padrão de drenagem natural e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas;
- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter áreas inundáveis dos mananciais;
- Manter cordões de dunas lacustres, pontais e enseadas existentes nas margens na Laguna dos Patos, em razão de sua relevância biológica, paisagística e seu potencial para turismo;
- Manter a conectividade dos ambientes com presença de espécies ameaçadas, em especial os tuco-tucos (*Ctenomys minutus*) e as lagartixas-de-areia (*Liolaemus arambarensis*);
- Conservar as faixas de praias lagunares, em especial quanto ao plantio irregular e invasão de *Pinus* spp.;
- Conservar os banhados, em especial as marismas, pela alta importância biológica;
- Conservar os banhados temporários pós-dunas pela presença de espécies de peixes da família Rivulidae;
- Promover ações de prevenção e controle das espécies exóticas invasoras;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;

- Atividades de navegação a motor e esportes náuticos somente poderão ocorrer em áreas regulamentadas;
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Disciplinar atividades de turismo *off-road*;
- Adequar a atividade agropecuária aos requisitos de conservação e suporte do ambiente, evitando a expansão sobre áreas naturais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Incentivar o ecoturismo considerando os recursos naturais, paisagísticos e culturais da região;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Estimular atividades ligadas ao turismo em balneários, condicionadas ao planejamento urbano e ambiental da região;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Conservação do ambiente natural;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Ocupação humana esparsa, com características rurais;
- Geração de energia eólica;
- Agricultura ecológica;
- Pecuária em campo nativo;

- Observação de aves (*birdwatching*);
- Pesquisa científica e educação ambiental.

### 3.1.3 Planície Costeira Central

#### 3.1.3.1 CARACTERIZAÇÃO

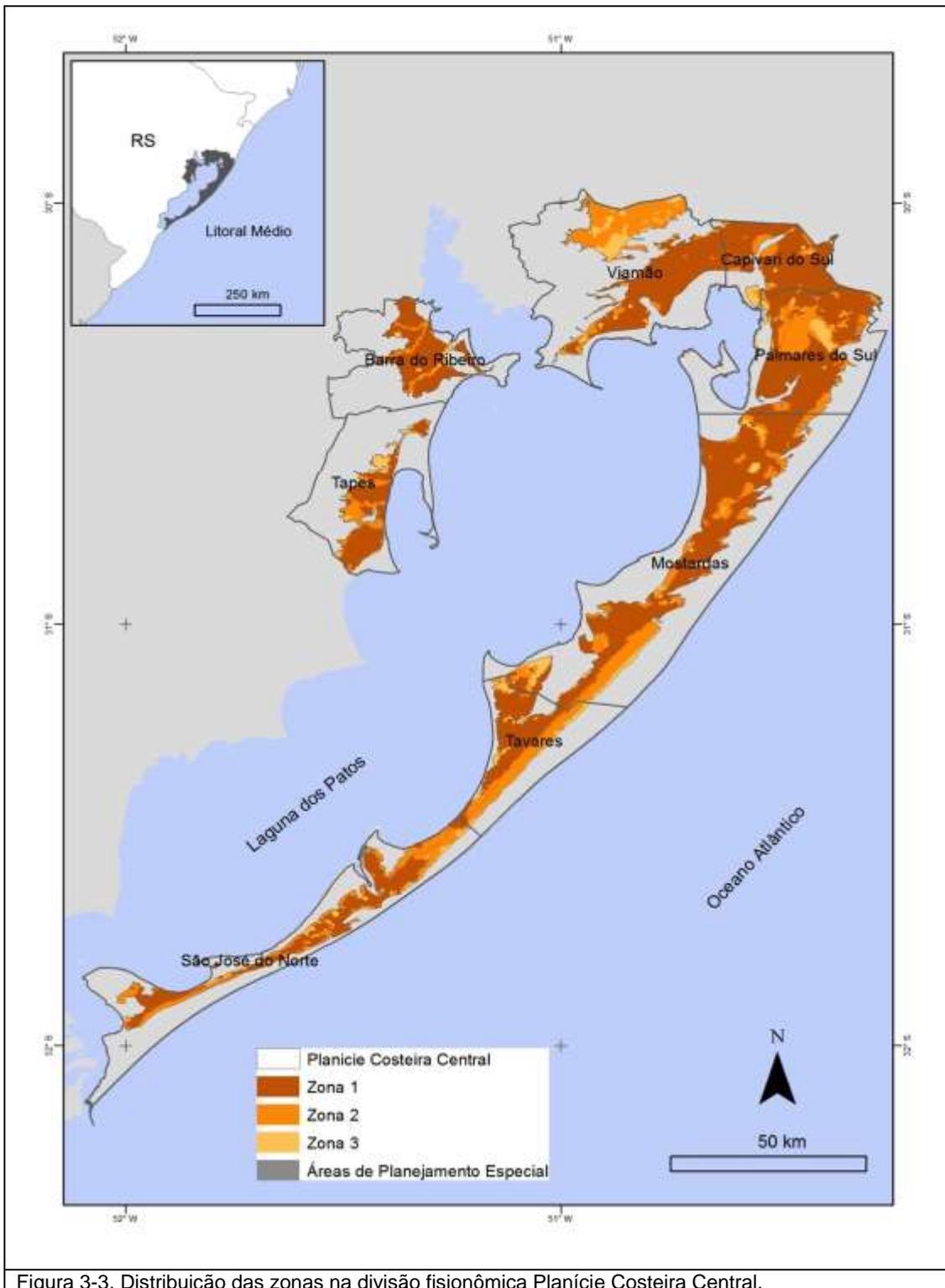
Região de transição entre as áreas do embasamento granítico/floresta estacional e áreas com cotas altimétricas mais baixas, caracterizadas pela planície da Laguna dos Patos e Lago Guaíba. Uso rural extensivo, em especial para a orizicultura. Zona de transição entre o sistema de lagoas interiores e a faixa de dunas costeiras, onde se intercalam campos secos arenosos e banhados, com o predomínio de atividades agropecuárias e silvicultura.

A divisão fisionômica é observada na porção central de todos os municípios em estudo, com grandes extensões especialmente em Capivari do Sul, Palmares do Sul e Mostardas.

Nesta divisão fisionômica encontra-se a maior parte das comunidades tradicionais quilombolas da região em estudo (Vila Nova, Colodianos, Anastácia Machado, Vó Marinha, Capororocas, Casca, Costa da Lagoa, Cantão das Lombas, Anastácia, Peixoto dos Botinhas e Chácara da Cruz), sendo observadas ainda comunidades indígenas (Pindó Mirim/ Itapuã, tekua Nhundy/ Estiva) e de pescadores (Tapes, Barra do Ribeiro, Palmares do Sul e São José do Norte).

#### 3.1.3.2 ZONEAMENTO

A Figura 3-3 apresenta a distribuição das zonas nos limites da divisão fisionômica. A Tabela 3-3 indica a área total e relativa de cada zona e de cada município também dentro da divisão fisionômica III – Planície Costeira Central.



**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO**

Tabela 3-3. Área total e percentual relativo de cada zona e de cada município na divisão fisionômica Planície Costeira Central.

| Município         | Zona 1         |           | Zona 2        |           | Zona 3        |          | APE*      |          | Total          |
|-------------------|----------------|-----------|---------------|-----------|---------------|----------|-----------|----------|----------------|
|                   | Área (ha)      | %         | Área (ha)     | %         | Área (ha)     | %        | Área (ha) | %        | Área (ha)      |
| Barra do Ribeiro  | 20.094         | 84        | 2.861         | 12        | 1.061         | 4        | 8         | 0        | 24.024         |
| Capivari do Sul   | 29.563         | 84        | 3.828         | 11        | 1.908         | 5        | 0         | 0        | 35.300         |
| Mostardas         | 65.901         | 70        | 22.221        | 24        | 6.101         | 6        | 30        | 0        | 94.253         |
| Palmares do Sul   | 41.955         | 69        | 15.353        | 25        | 3.443         | 6        | 0         | 0        | 60.751         |
| São José do Norte | 23.204         | 57        | 14.140        | 34        | 3.634         | 9        | 23        | 0        | 41.001         |
| Tapes             | 15.108         | 65        | 5.374         | 23        | 2.826         | 12       | 1         | 0        | 23.309         |
| Tavares           | 18.081         | 56        | 10.804        | 33        | 3.469         | 11       | 0         | 0        | 32.354         |
| Viamão            | 31.839         | 54        | 19.856        | 34        | 7.056         | 12       | 0         | 0        | 58.751         |
| <b>Total</b>      | <b>245.746</b> | <b>66</b> | <b>94.438</b> | <b>26</b> | <b>29.497</b> | <b>8</b> | <b>62</b> | <b>0</b> | <b>369.743</b> |

\* Áreas de Planejamento Especial

#### A) Zona 1

##### *Aspectos Atuais*

Corresponde à região de predominância da agricultura e pecuária, constituindo-se na porção mais intensamente antropizada do Litoral Médio.

##### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;;
- Implementar Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínio das rodovias;
- Promover a infra-estrutura de suporte ao turismo em áreas urbanas com concentração de atividades turísticas (ex: Mostardas e Tavares);

- Estimular o aumento da produtividade das áreas agrícolas já cultivadas em solos aptos a esta finalidade, através de práticas agrícolas sustentáveis;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pesca artesanal, amadorística e de subsistência;
- Urbanização;
- Geração de energia eólica;
- Silvicultura;
- Agropecuária;
- Indústria;
- Mineração.

#### B) Zona 2

##### *Aspectos Atuais*

Corresponde a ambientes que ainda mantem características de importância biológica, muitas vezes tendo a função de transição entre a Zona 1 e a Zona 3.

##### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;

- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Nos núcleos urbanizados garantir a conservação ou recuperação das áreas de preservação permanente e as áreas verdes de uso público;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Manter os ambientes naturais remanescentes, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Implementar Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínios das rodovias;
- Incentivar o turismo rural vinculado às atividades agropecuárias tradicionais da região;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Atividades minerárias condicionadas a estudos de viabilidade e condições de suporte do ambiente;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Estimular a agroecologia incentivando a transição para a produção orgânica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Urbanização;
- Geração de energia eólica;
- Agroindústrias de pequeno e médio porte;
- Lazer e recreação;
- Turismo;

- Silvicultura;
- Agropecuária;
- Mineração.

#### A) Zona 3

##### *Aspectos Atuais*

Corresponde aos núcleos de remanescentes naturais dos ambientes de importância biológica, distribuídos ao longo das áreas de uso antrópico. Parte da APA do Banhado Grande encontra-se dentro desta zona.

##### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Manter a conectividade dos ambientes com presença de espécies ameaçadas como por exemplo o tuco-tuco (*Ctenomys minutus*);
- Manter os ambientes naturais remanescentes, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;
- Promover o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Incentivar projetos de recuperação de áreas degradadas associadas a remanescentes naturais;
- Disciplinar atividades de turismo *off-road*;
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Incentivar o ecoturismo considerando os recursos naturais, paisagísticos e culturais da região;

- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Geração de energia eólica;
- Agricultura ecológica;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pecuária em campo nativo;
- Pesquisa científica e educação ambiental.

### **3.1.4 Coxilha das Lombas**

#### *3.1.4.1 CARACTERIZAÇÃO*

Região que abrange colinas arredondadas, formadas por depósitos arenosos de origem costeira e marinha, constituindo divisor natural na região, registro da primeira grande transgressão marinha pleistocênica.

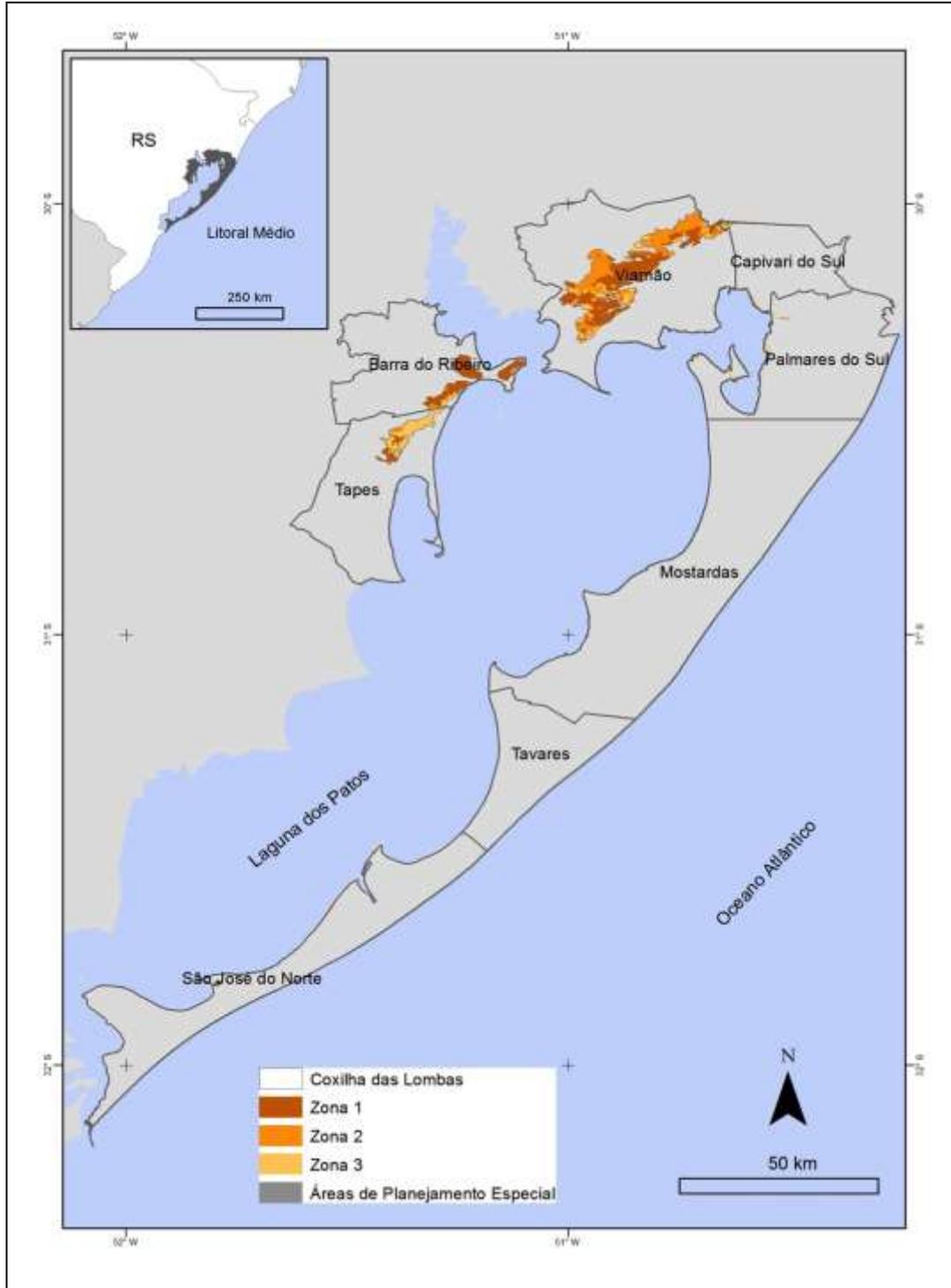
Ocupa pequena extensão, com direcionamento sudoeste – nordeste, localizada nos municípios de Tapes, Barra do Ribeiro, Viamão e Capivari do Sul.

Nesta divisão fisionômica observa-se apenas uma comunidade tradicional (Comunidade Indígena Ponta da Formiga).

#### *3.1.4.2 ZONEAMENTO*

A Figura 3-4 apresenta a distribuição das zonas nos limites da divisão fisionômica. A

Tabela 3-4 indica a área total e relativa de cada zona e de cada município também dentro da divisão fisionômica IV – Coxilha das Lombas.



**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO**

Figura 3-4. Distribuição das zonas na divisão fisionômica Coxilha das Lombas.

Tabela 3-4. Área total e percentual relativo de cada zona e de cada município na divisão fisionômica Coxilha das Lombas.

| Município        | Zona 1        |           | Zona 2        |           | Zona 3       |           | APE*      |          | Total<br>Área (ha) |
|------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|-----------|----------|--------------------|
|                  | Área (ha)     | %         | Área (ha)     | %         | Área (ha)    | %         | Área (ha) | %        |                    |
| Barra do Ribeiro | 5.581         | 85        | 227           | 3         | 786          | 12        | 0         | 0        | 6.595              |
| Capivari do Sul  | 79            | 20        | 49            | 12        | 267          | 68        | 0         | 0        | 396                |
| Tapes            | 1.113         | 20        | 435           | 8         | 3.883        | 71        | 0         | 0        | 5.431              |
| Viamão           | 15.209        | 47        | 12.798        | 40        | 4.264        | 13        | 0         | 0        | 32.271             |
| <b>Total</b>     | <b>21.983</b> | <b>49</b> | <b>13.509</b> | <b>30</b> | <b>9.200</b> | <b>21</b> | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>44.692</b>      |

\* Áreas de Planejamento Especial

#### A) Zona 1

##### *Aspectos Atuais*

Corresponde a porção central e os limites nordeste da Coxilha das Lombas, com áreas de predomínio de uso antrópico, ocupadas pela silvicultura, agricultura e pastagens.

##### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Incentivar o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Implementar Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínio das rodovias;

- Estimular o aumento da produtividade das áreas agrícolas já cultivadas em solos aptos a esta finalidade, através de práticas agrícolas sustentáveis;
- Na área dos butiazais, incentivar projetos eco turísticos e de integração da produção agropecuária e conservação ambiental;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Agropecuária;
- Indústria, em especial de pequeno porte e/ou baixo potencial poluidor;
- Silvicultura;
- Urbanização;
- Geração de energia eólica.

#### B) Zona 2

#### *Aspectos Atuais*

Corresponde parcialmente a APA do Banhado Grande e áreas marginais à região dos butiazais de Tapes.

### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Incentivar projetos de recuperação das matas ciliares;
- Manter a conectividade dos ambientes com presença de espécies ameaçadas, em especial o tuco-tuco (*Ctenomys lamis*);
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Incentivar o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Implementar Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínio das rodovias;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Na área dos butiazais, incentivar projetos eco turísticos e de integração da produção agropecuária e conservação ambiental;
- Estimular a agroecologia incentivando a transição para a produção orgânica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;

- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Urbanização com baixa densidade populacional;
- Geração de energia eólica;
- Agropecuária;
- Indústria, em especial de pequeno porte e/ou baixo potencial poluidor;
- Silvicultura.

#### A) Zona 3

##### *Aspectos Atuais*

Corresponde a porção sudoeste da Coxilha das Lombas, com ambientes remanescentes de importância biológica, destacando-se a formação relictual dos butiazais de Tapes.

##### *Diretrizes*

- Manter o padrão de drenagem natural e a qualidade dos recursos hídricos;
- Evitar a contaminação do aquífero freático;
- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Manter áreas inundáveis dos mananciais;
- Prevenir e controlar a invasão biológica, em especial da *Brachiaria* sp.;
- Incentivar projetos de recuperação das matas ciliares;
- Manter os ambientes naturais remanescentes, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;
- Manter a conectividade dos ambientes com presença de espécies ameaçadas, em especial o tuco-tuco (*Ctenomys lamis*);
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;

- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Adequar a atividade agropecuária aos requisitos de conservação e suporte do ambiente;
- Na área dos butiazais, incentivar projetos eco turísticos e de integração da produção agropecuária e conservação ambiental;
- Incentivar o ecoturismo considerando os recursos naturais, paisagísticos e culturais da região;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Agricultura ecológica;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pecuária em campo nativo;
- Pesquisa científica e educação ambiental.

### **3.1.5 Transição Planície Costeira - Escudo Sulriograndense**

#### *3.1.5.1 CARACTERIZAÇÃO*

Compreende elevações do embasamento granítico, onde ocorrem os maiores remanescentes de Floresta Estacional e comunidades rupestres. Em sua porção leste caracteriza-se pela proximidade de áreas urbanizadas, e a oeste pela presença de atividades agropecuárias e silvicultura.

Ocupa porção considerável dos municípios de Tapes e Barra do Ribeiro (porção oeste), bem como a porção leste de Viamão.

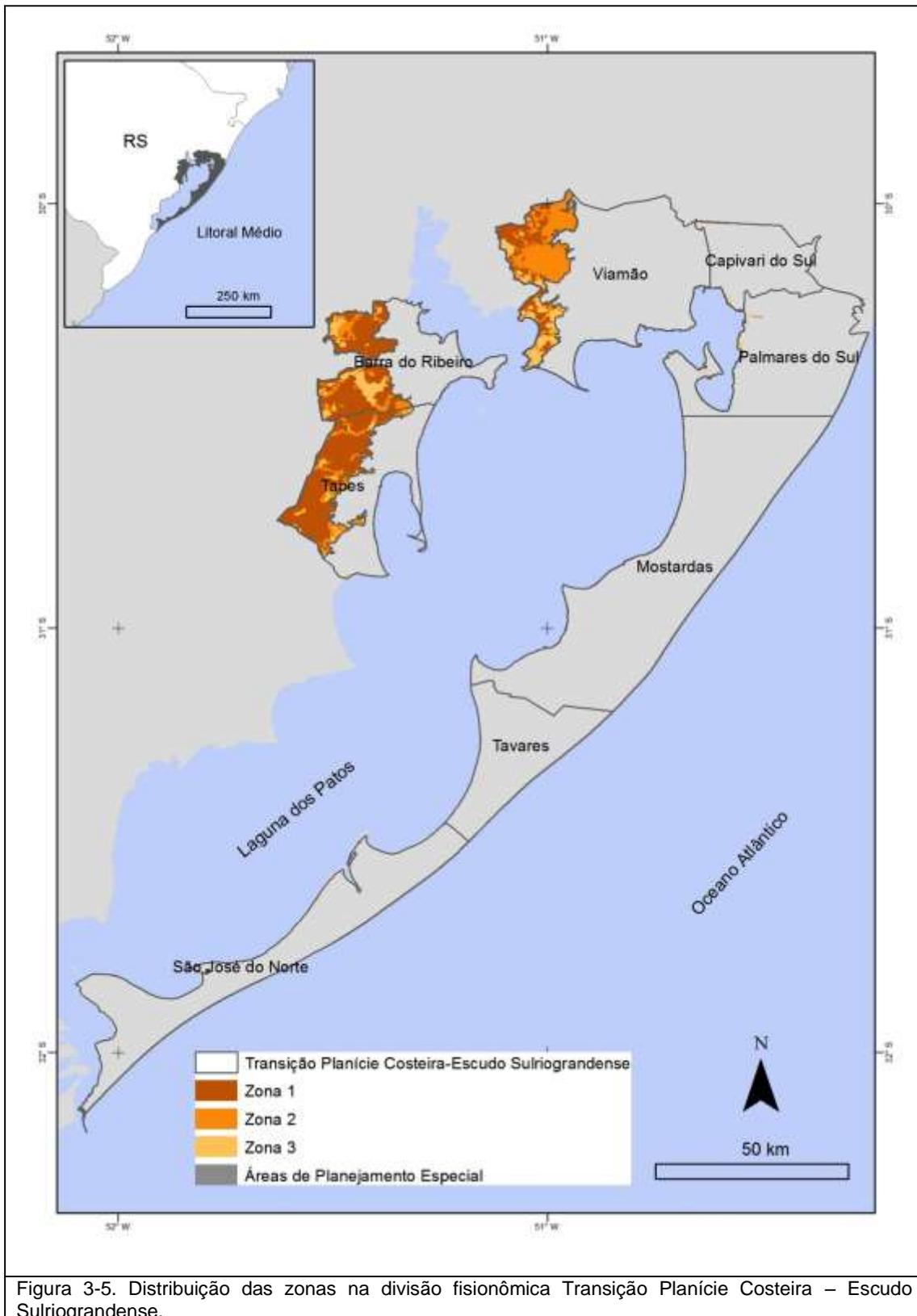
Em relação às comunidades tradicionais, observa-se presença significativa das comunidades indígenas em Barra do Ribeiro (Nhu'u Poty/ Flor do Campo, Yvy Pot'y/ Flor da terra, Porã/ Coxilha da Cruz, Tape Porã/ Caminho Sagrado, Guapo'y/ Figueira,

Passo Grande) e Viamão (Jataity/ Cantagalo e Morro do Coco), além da comunidade de pescadores em Itapuã (Viamão).

### 3.1.5.2 ZONEAMENTO

A Figura 3-5 apresenta a distribuição das zonas nos limites da divisão fisionômica. A

Tabela 3-5 indica a área total e relativa de cada zona e de cada município também dentro da divisão fisionômica V – Transição Planície Costeira – Escudo Sulriograndense.



**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO**

Tabela 3-5. Área total e percentual relativo de cada zona e de cada município na divisão fisionômica Transição Planície Costeira – Escudo Sulriograndense.

| Município        | Zona 1        |           | Zona 2        |           | Zona 3        |           | APE*      |          | Total<br>Área (ha) |
|------------------|---------------|-----------|---------------|-----------|---------------|-----------|-----------|----------|--------------------|
|                  | Área (ha)     | %         | Área (ha)     | %         | Área (ha)     | %         | Área (ha) | %        |                    |
| Barra do Ribeiro | 23.376        | 68        | 5.331         | 16        | 5.632         | 16        | 0         | 0        | 34.339             |
| Tapes            | 27.294        | 76        | 6.354         | 18        | 2.430         | 7         | 0         | 0        | 36.079             |
| Viamão           | 10.536        | 29        | 18.795        | 51        | 7.351         | 20        | 49        | 0        | 36.730             |
| <b>Total</b>     | <b>61.206</b> | <b>57</b> | <b>30.481</b> | <b>28</b> | <b>15.413</b> | <b>14</b> | <b>49</b> | <b>0</b> | <b>107.148</b>     |

\* Áreas de Planejamento Especial

#### A) Zona 1

##### *Aspectos Atuais*

Destaca-se, na sua porção nordeste, a área mais urbanizada da região, correspondente à malha urbana de Viamão. Corresponde, em sua porção sudoeste, às extensões de uso antrópico predominando a agricultura diversificada, pastagens e a silvicultura.

##### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Incentivar o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Implementar Plano de Uso e Ocupação das faixas de domínio das rodovias;
- Estimular o aumento da produtividade das áreas agrícolas já cultivadas em solos aptos a esta finalidade, através de práticas agrícolas sustentáveis;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;

- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Atividades agropecuárias;
- Indústria;
- Silvicultura;
- Urbanização;
- Geração de energia eólica;
- Mineração.

#### B) Zona 2

#### *Aspectos Atuais*

Corresponde, na sua porção nordeste, à parte da APA do Banhado Grande, e na sua porção sudoeste, às matas ciliares dos cursos d'água provenientes das terras mais elevadas do embasamento cristalino.

#### *Diretrizes*

- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;

- Manter os ambientes naturais remanescentes, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;
- Incentivar projetos de recuperação de matas ciliares;
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Incentivar o planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos;
- Incentivar o ecoturismo considerando os recursos naturais, paisagísticos e culturais da região;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;
- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica;
- Estimular a agroecologia incentivando a transição para a produção orgânica;
- Compatibilizar a geração de energia eólica às Diretrizes para Licenciamento Eólico do RS.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Urbanização com baixa densidade populacional;
- Agroindústrias de pequeno e médio porte;
- Silvicultura;
- Agropecuária;
- Geração de energia eólica;
- Mineração.

### A) Zona 3

#### *Aspectos Atuais*

Corresponde aos principais remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual, áreas úmidas e matas de restinga, com alta importância biológica e paisagística.

#### *Diretrizes*

- Manter o padrão de drenagem natural e a qualidade dos recursos hídricos;
- Restringir o lançamento de efluentes em corpos d'água, até comprovação de capacidade de suporte do ambiente;
- Implantar projetos de proteção das nascentes e da vegetação ciliar para garantir a quantidade e qualidade das águas;
- Manter as áreas inundáveis dos mananciais;
- Conservar as comunidades rupícolas ocorrentes sobre matacões e lajeados graníticos no entorno do Parque Estadual de Itapuã, em Viamão e Barra do Ribeiro;
- Manter os ambientes naturais remanescentes, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável;
- Implantar a proposta do Corredor do cervo-do-pantanal;
- Manter o padrão de ocupação, com características de baixo adensamento e/ou com uso rural diversificado;
- Estimular políticas públicas que incentivem a conservação do solo e das águas;
- Adequar a atividade agropecuária aos requisitos de conservação e suporte do ambiente;
- Incentivar o ecoturismo considerando os recursos naturais, paisagísticos e culturais da região, incluindo o Parque Estadual de Itapuã;
- Incentivar a preservação da cultura e práticas produtivas das comunidades tradicionais;

- Controlar a atividade de silvicultura, de acordo com o Zoneamento Ambiental da Silvicultura, regularizando os plantios existentes, recuperando áreas inadequadas e controlando a invasão biológica.

#### *Usos e Atividades Compatíveis*

- Artesanato;
- Exploração dos atributos paisagísticos;
- Agricultura ecológica;
- Lazer e recreação;
- Turismo;
- Pecuária em campo nativo;
- Pesquisa científica e educação ambiental.

### **3.2 DIRETRIZES GERAIS PARA O ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO**

Além das diretrizes específicas abordadas anteriormente, divididas de acordo com a fisionomia e zona, foram elaboradas diretrizes gerais, compatíveis com todas as zonas definidas para o estudo. Tais itens são elencados na sequência, devendo ser adotados dentro da área delimitada para o projeto.

#### **3.2.1 Diretrizes Gerais**

- Implantar projetos para destinação dos resíduos sólidos, incluindo a redução da geração, coleta seletiva, triagem dos resíduos, reciclagem e a destinação dos resíduos orgânicos, de modo que somente o rejeito final seja destinado aos aterros sanitários;
- Garantir a qualidade da água dos aquíferos superficiais;
- Atender as diretrizes e normas dos Planos de Manejo das unidades de conservação;
- Manter os remanescentes das Matas de Restinga (arenícolas e paludosas), pela sua restrita área de ocorrência na região (cerca de 1% do território), constituindo naturalmente uma formação rara na paisagem do Litoral Médio;

- Manter os remanescentes de campos nativos utilizados para atividades de pecuária, considerando a grande extensão das áreas já descaracterizadas;
- Implantar medidas específicas de controle dos processos erosivos nas áreas de sedimentos inconsolidados;
- Conservar os banhados remanescentes, pois abrigam a maior biodiversidade existente na região;
- Implantar mecanismos de proteção de sítios paleontológicos, através de seu resgate ou proteção;
- Promover a integração das políticas setoriais na implantação das ações de gestão e planejamento ambiental propostas pelo ZEE.

### **3.3 SITUAÇÃO DAS ÁREAS INSTITUCIONAIS E INCOMPATIBILIDADES LEGAIS**

No Zoneamento Ecológico-Econômico, são caracterizadas como áreas institucionais as áreas administradas por alguma Instituição e que apresentam um regramento legal previsto, em implementação ou já implementado. Desta forma, foram consideradas como áreas institucionais as Unidades de Conservação existentes na área de estudo, as áreas de proteção permanente (APPs), corredores ecológicos e comunidades tradicionais. Também, no mapa apresentado no Anexo III, são apresentados potenciais conflitos de acordo com o levantamento realizado no Diagnóstico Socioeconômico.

Neste contexto, foi realizada uma análise para diagnosticar as incompatibilidades legais que as áreas institucionais apresentam, através dos levantamentos técnicos feitos no período de elaboração dos diagnósticos, e através de análises realizadas durante o desenvolvimento do ZEE.

#### **A) Unidades de Conservação**

Foram identificadas cinco unidades de conservação de proteção integral na área de estudo (uma federal, duas estaduais e duas municipais): Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Refúgio de Vida Silvestre Banhado dos Pachecos, Parque Estadual de Itapuã, Parque Natural Municipal Saint Hilaire e Refúgio de Vida Silvestre Molhes Leste. Também foi considerada a RPPN Estadual Barba Negra, por se tratar de uma área de

proteção ambiental. Todas essas áreas, delimitadas em mapa (Anexo II), são de fundamental importância para a conservação de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção no Litoral Médio. A seguir, estão descritas as problemáticas verificadas em dados secundários sobre as áreas citadas.

### Área de Proteção Ambiental do Banhado Grande

O objetivo principal da Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado Grande é a proteção dos banhados formadores do rio Gravataí compatibilizando o desenvolvimento socioeconômico. A APA foi criada em 1998, através do Decreto Estadual nº 38.971 e abrange os municípios de Glorinha, Gravataí, Viamão e Santo Antônio da Patrulha

A APA do Banhado Grande é composta predominantemente por banhados e matas de restinga, sobre o solo arenoso da Coxilha das Lombas. Atualmente, essa área abrange em seu território, áreas urbanas e atividades agropastoris, com destaque para o cultivo de arroz.

Conforme levantamento realizado por Aydas (2015), em entrevistas com os moradores das comunidades de Glorinha e Chicolomã, foram relatados como principais problemáticas o uso de agrotóxicos e o desvio de cursos d'água, devido a presença de plantações de arroz. Também foram citadas a caça e a pesca, realizadas por pessoas que não residem na área da APA.

De acordo com a Gestão da APA, o uso de agrotóxicos em função da orizicultura, é a principal ameaça à Unidade de Conservação, seguida de problemas como processos erosivos, ocasionados pela exploração mineral de areia, a caça e a pesca (AYDAS, 2015).

### Refúgio da Vida Silvestre Banhado dos Pachecos

O Refúgio da Vida Silvestre (REVIS) Banhado dos Pachecos está envolvido pela APA Banhado Grande, sendo mencionadas como principais ameaças para esta UC: o crescimento urbano de Águas Claras, a falta de saneamento desta comunidade, ocorrência de fogo, invasão de espécies exóticas e caça e pescas eventuais (AYDAS, 2015). O REVIS existe desde 2002 e foi criado através do Decreto Estadual nº 41.559 com os objetivos principais de proteção dos seus ecossistemas, a conservação das

nascentes formadoras do rio Gravataí e a realização de pesquisa científica e a Educação Ambiental.

## B) Áreas de Preservação Permanente (APP)

No Brasil, os ambientes de banhados são protegidos por uma legislação específica, sendo enquadradas como Áreas de Preservação Permanente. De acordo com Burger (2000), as principais ameaças identificadas para as áreas de banhados na região hidrográfica do Lago Guaíba são as drenagens, cultivo de lavoura de arroz, pastagem de gado, despejo de lixo doméstico e expansão urbana.

Nos banhados localizados no Litoral Médio, verifica-se como principais perturbações a expansão de atividades agrícolas, pecuária e a caça predatória. Uma das principais ameaças é o cultivo de arroz irrigado, que impacta esses ecossistemas pela redução das áreas naturais, através da drenagem, da retirada da vegetação, da compactação e salinização do solo, da variação do nível de lençol freático, da eutrofização, da erosão, do uso de agrotóxicos impactando a fauna e flora (BURGER, 2000).

Além disso, assim como os banhados, as margens das lagoas do Litoral Médio, de importância biológica para as aves aquáticas e migratórias, também sofrem pressão pela atividade de rizicultura, pois altera o ambiente de forma significativa, alterando a paisagem natural, diminuindo a oferta de abrigo, as áreas de nidificação e de alimentação (MENEGHETI, 2009).

As áreas de marismas, que também são áreas úmidas e, por sua vez, APPs, sofrem constantemente com a redução de suas áreas, devido principalmente ao aterro de áreas rasas para o desenvolvimento portuário, residencial e industrial. As marismas localizadas no PARNA Lagoa do Peixe, são ameaçadas com a pressão do uso humano e com a passagem de veículos, pisoteio por ação do gado e presença de animais domésticos.

Outra ameaça sobre APPs verificada no Litoral Médio é a conversão de ecossistemas naturais em silvicultura. Como principal exemplo destacam-se as dunas, frequentemente convertidas em monoculturas florestais, seja pelo plantio efetivo ou pela dispersão e invasão das espécies utilizadas em plantios adjacentes, tais como o *Pinus* spp. Mesmo que aparentemente pobre, os ecossistemas de dunas abrigam um grande número de espécies ameaçadas, como os roedores subterrâneos do gênero *Ctenomys*

(tuco-tucos), os lagartos do gênero *Liolaemus*, além de algumas espécies de anfíbios, peixes e aves que ocupam as numerosas áreas úmidas associadas às áreas de dunas.

Mesmo que em menor escala quando comparado ao Litoral Norte, outro impacto significativo sobre dunas no Litoral Médio é a construção de forma desordenada de loteamentos em balneários, tornando-se uma ameaça às dunas marítimas. A faixa de dunas primárias são protegidas legalmente pela Lei Estadual nº 11.520 de 2000, que visa minimizar os impactos que este ecossistema está submetido.

Segundo Adomilli (2007), São José do Norte, em pouco mais de dez anos não apresentou alteração significativa do centro do município e as áreas que o circundam. Contudo, a cidade praticamente dobrou de tamanho neste período, avançando com a construção de casas em uma área onde havia uma plantação de eucalipto, entre dunas de areia e um pequeno banhado. Alguns locais de dunas vêm sendo povoado, através de loteamentos, sem pavimentação e saneamento básico. A proteção integral das dunas estabelecida na Resolução CONAMA nº 302 de 2002, se faz necessária, sendo possível formas de intervenção somente nos termos da Resolução CONAMA nº 369 de 2006, que passa a responsabilidade para o órgão ambiental competente licenciar ou não empreendimentos em APPs.

### C) Comunidades Tradicionais

O principal conflito mencionado no trabalho de Adomilli (2007), refere-se a pesca predatória do camarão entre pescadores artesanais e pescadores de outras categorias, além da ação da fiscalização realizada pelo IBAMA no município de São José do Norte. Segundo relatos destes pescadores artesanais, por perderem muito com a pesca predatória em períodos não permitidos, os “pequenos pescadores” acabam utilizando materiais de pesca não permitidos também, e normalmente são interceptados pelo IBAMA, que prende os instrumentos de pesca e punem os mesmos. Ainda segundo Adomilli (2007), as pessoas que sempre praticam a pesca irregular, muitas vezes não são interceptadas pelo órgão ambiental.

Outra problemática que está em discussão é referente ao Parque Nacional (PARNA) da Lagoa do Peixe, criado através do Decreto Federal nº 93.546 em 6 de novembro de 1986, que tem como principal objetivo, proteger amostra dos ecossistemas litorâneos da região, particularmente a conservação de aves aquáticas e migratórias que dela dependem para seu ciclo vital. O PARNA compreende os municípios de São

José do Norte, Tavares e Mostardas, cuja fisionomia abrangente é de campos arenosos e dunas costeiras.

A problemática que se observa há alguns anos no PARNA Lagoa do Peixe, conforme Adomilli (2002), é a retirada dos pescadores artesanais que vivem na área do Parque, uma vez que se encontram em uma área de proteção integral, a qual não deveria haver ocupação antrópica e/ou uso direto de seus recursos naturais.

Por outro lado, pescadores artesanais ocupam há muito tempo a região, e vivem da pesca para a subsistência de suas famílias. Além disso os mesmos têm suas atividades controladas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA) conforme a legislação ambiental vigente, onde a prática consiste em fiscalizar e punir, caso os regramentos sejam ignorados. Essa problemática interfere nas práticas culturais dos povos tradicionais que por muito tempo cultivam sua identidade com o território que ocupam. A retirada dos pescadores da área do Parque pode ser considerada um problema socioambiental para esta região.

### **3.4 ÁREAS COM POTENCIAL PARA UCS E CORREDORES ECOLÓGICOS**

#### **3.4.1 Unidades de Conservação**

Devido à representatividade de ambientes com relevante importância biológica presentes nos diversos biomas brasileiros, houve a necessidade de avaliar e identificar as áreas e as ações prioritárias para a sua conservação. Em 2007, o Ministério do Meio Ambiente atualizou a identificação das áreas prioritárias para a conservação nos biomas brasileiros (MMA, 2007).

A definição das áreas mais relevantes foi fundamentada nas informações disponíveis sobre biodiversidade e pressão antrópica, e na experiência dos pesquisadores, ambientalistas e atores sociais participantes dos seminários realizados em cada bioma. O grau de importância e de prioridade de ação de cada área foi definido por sua riqueza biológica, importância para as comunidades tradicionais e povos indígenas e sua vulnerabilidade.

A seguir, encontram-se as áreas prioritárias para criação de Unidades de Conservação e/ou formação de corredores ecológicos na área do Litoral Médio (MMA, 2007).

Tabela 3-6. Áreas prioritárias para a conservação (MMA, 2007).

| ÁREAS PRIORITÁRIA PARA A CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE |             |            |                     |  |   |  |
|---|-------------|------------|---------------------|--|---|--|
| NOME  | IMPORTÂNCIA | PRIORIDADE | ÁREA                | CARACTERÍSTICAS  | AMEAÇAS   | AÇÕES  |
| Banhado do Estreito   | Muito alta  | Muito alta | 174 km <sup>2</sup> | Concentração de aves aquáticas (migratórias ou não), remanescentes de dunas lacustres, ocorrência de mamíferos endêmicos, praias.  | Proposta de exploração de titânio, rodovias e pressão agrícola, pressão de caça, invasão por espécies exóticas.   | Controle de espécies exóticas; Criação de mosaico/corredores; Inventário Ambiental; fiscalização; Educação Ambiental; estudos do Meio Físico.  |
| Sistema Bujuru  | Alta        | Muito alta | 246km <sup>2</sup>  | Presença de espécies endêmicas vegetais: <i>Eleocharis</i> sp. (espécie nova) e <i>Pilularia americana</i> (Provavelmente extinta), Figueiras, orquídeas, bromélias, anatóides, jacaré papo amarelo ( <i>Caiman latirostris</i> ).   | Rodovia, retirada de água, contaminação por agrotóxico, expansão agrícola, caça, risco pela mineração de titânio.   | Controle da expansão da lavoura de arroz; Fiscalização da caça; Estímulo ao ecoturismo; Inventário Ambiental; Recuperação de Área Degradada; Fiscalização; Estudos do Meio Físico.   |
| Campos de dunas e lagoas costeiras do Litoral Médio   | Muito alta  | Alta       | 847km <sup>2</sup>  | Dunas; lagoas costeiras, espécies de aves migratória austrais e boreais, espécies ameaçadas de mamíferos, aves, anfíbios, répteis. Espécies endêmica de peixe, canais, banhados, Tuco-tuco ( <i>Ctenomys minutus</i> ), <i>Liolumus</i> sp., jacarés, lontra ( <i>Lontra longicaudis</i> ), praias arenosas dissipativas, ninhais e dormitórios de aves, praias arenosas dissipativas com alta produção primária (diatomáceas), muitos sangradouros. | Expansão urbana pontual, pressão por assentamentos rurais, irrigação, silvicultura, agrotóxicos, turismo desordenado, trânsito de veículos na faixa de praia, pesca e caça predatórias. | Disciplina para expansão urbana; Revisão da outorga da água; Controle de espécies exóticas invasoras; Fiscalização da caça; Controle da expansão pecuária; Inventário Ambiental; Criação de Mosaicos/Corredores; Fiscalização; Estudos do Meio Físico. |

**ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO – ZEE – ÁREA 4 - LITORAL MÉDIO**

| ÁREAS PRIORITÁRIA PARA A CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE |                   |                   |                    |   |   |  |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|---|---|--|
| NOME  | IMPORTÂNCIA       | PRIORIDADE        | ÁREA               | CARACTERÍSTICAS   | AMEAÇAS   | AÇÕES  |
| Corredor Banhado Grande/Banhado dos Pachecos  | Extremamente alta | Extremamente alta | 194km <sup>2</sup> | Corredor ecológico que liga o banhado das Pachecos com o banhado Grande e banhado Chico Lomã, banhado formador do Rio Gravataí, Espécies ameaçadas.                   | Caça; agrotóxico, queimadas.  | Proteção dos remanescentes; Ordenamento dos recursos; hídricos; Controle sobre uso de agrotóxicos; Controle da caça; Incentivo de boas práticas agrícolas; UC deverá contemplar conexão entre banhados (particularmente Pachecos e Chico Lomã); Criação de UC; Recuperação de Área Degradada; Recuperação de Espécies; Criação de Mosaicos/Corredores; Educação Ambiental. |
| Butiazais de Tapes  | Extremamente alta | Extremamente alta | 216km <sup>2</sup> | Presença de butiazal; mata de restinga, restinga propriamente dita, dunas, maiores manchas de palmares de butiá (Butia capitata) RS, banhados, lagoas, beleza cênica. | Pecuária, caça, coleta ilegal, espécies exóticas (Eucalipto, brachiaria e Pinnus); lixão, fragmentação, expansão da silvicultura, extração de areia, trânsito de veículos off-road. | Controle de espécies exóticas invasoras; Estudo para possível formação de Ucs; Proteção de butiá (Butia capitata) e Emas; Fiscalização sobre agricultura; Criação de UC; Recuperação de Área Degradada; Criação de Mosaicos/Corredores; Educação Ambiental.  |

| ÁREAS PRIORITÁRIA PARA A CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE |             |            |                    |  |   |  |
|---|-------------|------------|--------------------|--|---|--|
| NOME  | IMPORTÂNCIA | PRIORIDADE | ÁREA               | CARACTERÍSTICAS  | AMEAÇAS   | AÇÕES  |
| Lagoa do Casamento e Ecossistemas associados  | Muito alta  | Muito alta | 645km <sup>2</sup> | Banhados, restingas, mata paludosa, e lagoa doce, recurso pesqueiro (desova de Tainha - <i>Mugil platanus</i> ), aves aquáticas, populações tradicionais; espécies de plantas vasculares ameaçadas (11), moluscos aquáticos ameaçados (2), espécies de peixes ameaçados (4) e 5 espécies de aves ameaçadas, foz dos rios Palmares e Capivari, banhados marginais e cordões de dunas. | Turismo predatório, pisoteio e pastejo por gado, queimadas, drenagem para cultivo de arroz, retirada de água para irrigação de lavouras, contaminação por agrotóxicos, fragmentação e diminuição de habitats. | Controle da expansão da atividade agrícola e caça; Gestão pesqueira; Controle de espécies exóticas invasoras; Ordenamento dos recursos hídricos; Recuperação das APPs; Criação de UC; Recuperação de Área Degradada; Criação de Mosaicos/Corredores; Fiscalização; Estudos do Meio Físico. |

### 3.4.2 Corredor do Cervo-do-pantanal

A forma de manter áreas úmidas integrais e funcionais para as dinâmicas dos ecossistemas depende da conservação da qualidade da água e da biodiversidade do local. Existem espécies da fauna e flora que possuem potencial ecológico significativo para essa conservação, uma delas é o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), espécie ameaçada no Rio Grande do Sul. O cervo-do-pantanal necessita de um território extenso para manter populações viáveis e é conhecido como espécie bandeira, pois sua conservação promove a conservação de toda a sua área de vida. A fragmentação do seu habitat no Estado resultou no seu isolamento e no declínio genético da espécie, e por isso se tornou ameaçada de extinção (KROB, 2015).

O desenvolvimento de corredores ecológicos é a forma de renovar o fluxo de indivíduos de diversas espécies entre áreas úmidas e agregar novamente populações. Os corredores ecológicos são estratégias para a articulação de ações que visam a conservação de territórios socioambientais. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente os corredores ecológicos são uma forma de gestão territorial que reconecta áreas naturais que foram fragmentadas, permitindo o deslocamento de espécies da fauna, a dispersão de sementes e o aumento da cobertura vegetal, fazendo com que os efeitos da fragmentação sejam mitigados (KROB, 2015).

Por esse motivo, o Instituto Curicaca que recebe apoio da Fundação Grupo Boticário, vem desde o início de 2015 trabalhando na conservação do cervo-do-pantanal. As ações que vem sendo desenvolvidas contam com a avaliação genética da espécie para traçar os planos de conservação, possibilitando conhecer a história do animal, seu grau de fragilidade e estimativa do grau de variabilidade genética.

A reduzida população que habita o estado do RS encontra-se na bacia do rio Gravataí, ocupando principalmente o Refúgio Silvestre Banhado dos Pachecos e a APA do Banhado Grande.

Para reverter a situação de ameaça dos cervos do pantanal, o Instituto promove ações de proteção direta da biodiversidade, com pesquisa e monitoramento, controle ambiental, implantação das unidades de conservação e de corredores ecológicos. O mapeamento do Corredor do Cervo do Pantanal, realizado pelo Instituto Curicaca, foi considerado na elaboração da Proposta de ZEE do Litoral Médio.

### 3.4.3 Corredor da Restinga da Lagoa do Peixe

As comunidades arbóreas no Litoral Médio do Rio Grande do Sul ocupam pequenas extensões. Geralmente ocorrem na forma de capões, com formato alongado, margeando as lagoas e cobrindo linhas de dunas. Na primeira situação estão as matas paludosas ou turfosas, que se desenvolvem sobre o solo pantanoso, e na segunda estão as matas arenícolas ou psamófilas (ANTUNES & SCHÄFER, 2009).

A maior extensão contínua de mata de restinga na área de trabalho ocorre na margem oeste da Lagoa do Peixe. Ali as matas paludosas e arenícolas ocorrem numa mesma mancha, separadas no terreno pelo talude do terraço da Barreira IV (ANTUNES & SCHÄFER, 2009). Esta área, chama atenção por ser o único cordão de mata de restinga remanescente no Litoral Médio, iniciando ao norte de São José do Norte, passando por Tavares até o município de Mostardas, formando um corredor ecológico.

O cordão de mata de restinga apresenta um número de epífitas abundante, destacando-se bromeliáceas, orquídeas, cactáceas e peperomiáceas. A abundância se dá pelas boas condições de luminosidade e nutrientes que a mata proporciona.

Por outro lado, a mata de restinga sofre ameaças, tais como a presença do gado em seu interior, interferindo na conservação do sub-bosque através do pisoteio e pastejo. Na área de estudo, esta é a principal ameaça identificada. Desta forma, a criação de um corredor ecológico abrangendo este cordão de mata foi identificado como potencial para a proteção e conservação para esta e futuras gerações.

### 3.5 INDICADORES PARA MONITORAMENTO DAS DIRETRIZES PROPOSTAS

A partir da definição das diretrizes, apresentada de acordo com a divisão fisionômica e o zoneamento elaborado, foram delimitados os indicadores e metas propostas. Algumas diretrizes foram agrupadas em torno do tema principal (ex.: turismo), visto que os seus indicadores e metas permitiriam abarcar todas as diretrizes relacionadas ao tema definido.

Desta maneira, a tabela apresentada na sequência as diretrizes centrais apresentadas, seus respectivos indicadores e as metas planejadas.

Dentro da tabela geral de diretrizes e indicadores apontados, foram enumeradas diretrizes centrais que podem auxiliar no monitoramento do desempenho do ZEELM, bem como as diretrizes vinculadas ao monitoramento da dinâmica de desenvolvimento da região.

Tal delimitação auxiliará na gestão e monitoramento posterior do desempenho do ZEELM e da região em estudo.

Quanto à periodicidade da sua avaliação, cada item deve ser observado de acordo com a disponibilidade de informações para assim definir a sua periodicidade.

Tabela 3-7. Indicadores para monitoramento das diretrizes propostas.

| Diretrizes   | Indicadores  | Metas   |
|--|--|---|
| Qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos.   | Qualidade e Disponibilidade da água observada nos monitoramentos realizados pelos comitês de bacia.  | Manutenção da qualidade dos recursos hídricos seguindo enquadramento de classe (Resolução Conama nº357).  |
| Manutenção dos remanescentes de campos nativos. <sup>1</sup>   | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às áreas de campos nativos.   | Manter os percentuais de campos nativos para a região.  |
| Conservação de dunas remanescentes. <sup>1</sup>   | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às áreas de dunas remanescentes.  | Conservação das dunas remanescentes, especialmente nas zonas 1 e 2.   |
| Conservação de banhados e marismas. <sup>1</sup>   | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às áreas de banhados/marismas.  | Manter os percentuais de banhados/ marismas para a região.  |
| Conectividade de ambientes com relevância para espécies ameaçadas.   | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às zonas 1 e 2 representativas para espécies ameaçadas.   | Manter a conectividade dos ambientes presentes nas zonas 1 e 2 do ZEE.  |
| Incentivo as atividades de Turismo. <sup>2</sup>   | Número de estabelecimentos ligados ao turismo registrados nos municípios do ZEE.<br>Número de ações voltadas ao turismo promovidas pelas secretarias municipais. | Crescimento do número de estabelecimentos, com destaque para ecoturismo e turismo rural.<br>Crescimento das ações por parte das Prefeituras Municipais (rotas turísticas, marketing turístico, produtos, etc.). |
| Manejo sustentável nas comunidades tradicionais. <sup>2</sup>  | Produção, infraestrutura e dados populacionais das comunidades.  | Melhoria no padrão de vida das comunidades em relação ao diagnóstico atual.   |
| Controle da Atividade da Silvicultura (regularização de áreas e controle da invasão biológica). <sup>1</sup> | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às áreas de silvicultura e sobreposição com as áreas licenciadas.   | Diminuir sistematicamente o percentual de áreas sem licenciamento e garantir junto aos empreendedores o controle da invasão biológica.  |
| Conservar a qualidade ambiental das barras e sangradouros.   | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às áreas de barras e sangradouros.  | No caso de alterações antrópicas observadas, cobrar junto aos responsáveis à recuperação dos locais.  |
| Planejamento e gestão ambiental dos núcleos urbanos.   | Avaliação da expansão das áreas urbanas e sua compatibilidade com o zoneamento proposto e zoneamentos municipais.  | Pleno atendimento dos zoneamentos municipais e do ZEE proposto.   |
| Compatibilização da atividade portuária e  | Licenças geradas para atividade portuária e retroportuária,  | Compatibilidade com o zoneamento estabelecido e   |

| Diretrizes  | Indicadores  | Metas  |
|---|--|--|
| retroportuária com a funcionalidade dos ecossistemas.                                 | enquadramento no zoneamento e atendimento das condicionantes estabelecidas no licenciamento.                               | pleno atendimento das condicionantes.  |
| Aumento da produtividade e otimização das áreas agrícolas já cultivadas. <sup>2</sup> | Produção e área plantada nos municípios do ZEE.  | Maior aproveitamento das áreas cultivadas.   |
| Certificações e produtos típicos regionais.   | Número de ações voltadas a certificação e produção regional.   | Crescimento das ações por parte das Prefeituras Municipais e órgãos ligados a produção agropecuária. |
| Ordenamento das ocupações em balneários. <sup>2</sup>                                 | Avaliação da expansão dos balneários e sua compatibilidade com o zoneamento proposto e zoneamentos municipais.             | Pleno atendimento dos zoneamentos municipais e do ZEE proposto.                                      |
| Atividades minerárias. <sup>1</sup>   | Número de licenças expedidas, enquadramento no zoneamento e atendimento das condicionantes estabelecidas no licenciamento. | Compatibilidade com o zoneamento estabelecido e pleno atendimento das condicionantes.                |
| Proteção das nascentes, das vertentes e da vegetação ciliar.                          | Análise periódica do uso e ocupação do solo em relação às matas ciliares.  | Identificar as áreas de recuperação e promover junto aos proprietários a adequação.                  |
| Melhoria na qualidade de vida da população local. <sup>2</sup>                        | Índice de Desenvolvimento Humano municipal – IDHM  | Aumento no valor final e classificação no ranking estadual.  |

1. Diretrizes centrais para monitoramento do desempenho do ZEE.
2. Diretrizes vinculadas ao monitoramento da dinâmica de desenvolvimento da região.

### 3.6 PROPOSTA DE INSTRUMENTO LEGAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO ZEE

A implementação do conjunto de diretrizes e zonas consolidados na Proposta de ZEE pode ser realizada em diferentes níveis de tomada de decisão. Esta proposta relaciona algumas das vias legais de implementação do ZEE que poderiam ser adotadas pelo estudo em questão.

A partir da realização das quatro oficinas nos municípios de Tapes e Mostardas, foi identificada a necessidade de ampliar a discussão sobre a proposta de ZEE apresentada, com o intuito de obter maiores contribuições e consolidar seus resultados. A ampla discussão, realizada de maneira plural e participativa, fortalece o reconhecimento do ZEE como instrumento de ordenamento nos diferentes âmbitos de tomada de decisões.

Também, atenta-se à necessidade em complementar a discussão da Proposta para uma maior diversidade de atores que tiveram menor participação nas oficinas, haja vista a polarização das discussões nas atividades econômicas de maior porte. Dentre as partes interessadas, e que tiveram participação reduzida na elaboração da Proposta do ZEE, pode-

se citar as comunidades tradicionais (indígenas, quilombolas e de pescadores), Comitê da Mata Atlântica, Comitês de Bacia, e organizações não governamentais. A busca pela participação dessas instituições dá legitimidade ao princípio da ampla participação democrática e da valorização do conhecimento científico multidisciplinar, previsto pelo Decreto Federal nº 4.297, de 2002.

Ante essa constatação, a Secretaria Estadual do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável dará continuidade ao processo de discussão pública, realizando novas discussões junto às administrações municipais da região, de modo a ampliar a discussão iniciada no âmbito do Projeto RS Biodiversidade, recolher contribuições e então consolidar a proposta de ZEE.

Após a consolidação da Proposta de ZEE do Litoral Médio, a implementação do mesmo pode ocorrer a partir de diferentes caminhos:

a) Inclusão no ZEE do Estado do Rio Grande do Sul, cujo Termo de Referência para a sua elaboração, publicado em 2014, prevê a compatibilização com o ZEE do Litoral Médio elaborado pelo Projeto RS Biodiversidade;

b) Reconhecimento e regulamentação a ser realizada via Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA e Assembleia Legislativa.

Outra via legal de implementação do ZEE é a utilização do mesmo como norteador para a elaboração dos Planos Diretores Municipais, pelas Prefeituras Municipais. Além disso, o ZEE, após sua validação, pode ser utilizado pelos órgãos ambientais licenciadores estadual (Fepam) e municipais como instrumento de gestão e tomada de decisão.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE. 2015. Diagnóstico Socioeconômico, Área 4, Litoral Médio. Projeto RS Biodiversidade. 281 p.
- ADOMILLI, K.G. 2002. Trabalho, meio ambiente e conflito: um estudo antropológico sobre a construção da identidade social dos pescadores do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. p. 114.
- ADOMILLI, K.G. 2007. Terra e mar, do viver e do trabalhar na pesca marítima. Tempo, espaço e ambiente junto a pescadores de São José do Norte. p. 344.
- AIRAME, S., 2005. Channel Islands National Marine Sanctuary: advancing the science and policy of marine protected areas. In: Sholz, A., Wright, D. (Eds.), Place Matters: Geospatial Tools for Marine Science, Conservation, and Management in the Pacific Northwest. Oregon State University Press, Corvallis, pp. 91–124.
- ANTUNES, J.R.; SCHÄFER, A.E. 2009. História geológica. In: SCHÄFER, A.E., LANZER, R.M. & PEREIRA, R. (org.). Atlas socio-ambiental: municípios de Mostardas, Tavares, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar. p. 59-69.
- AYDOS, B.B. 2015. Produção rural em Unidades de Conservação: A situação da área de proteção ambiental do Banhado Grande, RS. p. 64.
- BALL, I.R., POSSINGHAM, H.P., 2000. Marxan (v. 1.8.6): Marine Reserve Design Using Spatially Explicit Annealing. User Manual: <http://www.uq.edu.au/marxan>.
- BECKER F. G.; RAMOS, R. A.; MOURA, L. A. 2007. Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul Brasília: MMA/SBF. 388p.
- BOLDRINI, I. I. 2009. A flora dos campos do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D. et al (Ed.). Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 63-77.

BRASIL. Decreto nº 4.297 de 10 de julho de 2002, que regulamenta o zoneamento ecológico-econômico do Brasil. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>

BURGER, M. I. 2000. Situação e ações prioritárias para conservação de banhados e áreas úmidas da Zona Costeira.

BURGER, M.I. & RAMOS, R. A. 2007. Áreas Importantes para a conservação na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. In: Becker, F. G. et al (Ed.). Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília: MMA/SBF, Cap.4. p. 46-58.

CAMARGO ENGENHEIROS ASSOCIADOS E ELETROSUL CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. 2014. Atlas eólico, Rio Grande do Sul: dados do modelo mesoescala fornecidos por AWS TruePower. Porto Alegre: SDPI/AGDI, 116 p.

CORDEIRO, J.L.P.; HASENACK, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Pillar, V. D.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. S.; Jacques, A. V. A. (ed.) Campos Sulinos conservação e uso sustentável da biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. p. 285 - 299. ISBN 978-85-7738-117-3.

COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; OLIVEIRA, C.P.L.; MAZO, A.M.M. 1997. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da Lagoa dos Patos (RS, Brasil). Atlântica, v. 19, p. 65-83.

COSTA, C.S.B. 1998. Marismas Irregularmente Alagadas. In: SEELIGER, U. et al (Ed.). Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil. Rio Grande: Ecoscientia, 1998. p. 82-87.

FITZ, P.R. 2013. Elaboração de mapeamento da geologia e geomorfologia e respectivo zoneamento área 4 do Projeto RS Biodiversidade, Litoral Médio. 23p.

HASENACK, H.; WEBER, E.; BOLDRINI, I.; TREVISAN, R. 2010. Mapa de sistemas ecológicos da ecorregião das Savanas Uruguaias em escala 1:500.000 ou superior e

relatório técnico descrevendo insumos utilizados e metodologia de elaboração do mapa de sistemas ecológicos. Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia. PROJETO IB/CECOL/TNC, PRODUTO 4.

IBGE 2015. Produção Agrícola Municipal 2013. Rio de Janeiro:IBGE. 100p. ISBN 01013963.

INSTITUTO CURICACA. Disponível em: [http://ong.portoweb.com.br/curicaca/default.php?p\\_secao=113](http://ong.portoweb.com.br/curicaca/default.php?p_secao=113). Acesso em: 19 de janeiro de 2016.

KROB, A.J.D.; MENESES, B.A.; CASTILHOS, C.S.; XIMENES, S. S. F.; KINDEL A.; MAHLER Jr., J.K.F. 2015. Definição de corredores ecológicos como estratégia de proteção de importantes remanescentes de áreas úmidas e conservação do cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*) no Rio Grande do Sul. Trabalho apresentado no VIII Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba.

LOURIVAL, R., 2008. Applications and Implications of Systematic Planning for the Pantanal Wetland Biosphere Reserve – Brazil. PhD thesis, University of Queensland, St Lucia.

MAUHS, J. 2013. Mapeamento da Vegetação e Respectivo Zoneamento Temático do Litoral Médio. Projeto RS Biodiversidade. 98 p.

MENEGHETI, J.O. 2009. Aves aquáticas da Planície Costeira do Rio Grande do Sul *In*: WURDIG, N.L.; FREITAS, S.M.F. (Org.). Ecosistemas e biodiversidade do Litoral Norte do RS. P. 220-235.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biodiversidade-brasileira/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Corredores Ecológicos. Disponível em <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/acoes-e-iniciativas/gestao-territorial-para-a-conservacao/corredores-ecologicos>>. Acessado em 15 janeiro de 2016.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2007. Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização. Portaria MMA nº. 09, de 23 de janeiro de 2007. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- OLIVEIRA, M. L. A. A.; SENNA, R. M.; BARRETO, M. T. M.; BLANK, M.; BOLDRINI, I. I. 2007 Flora e Vegetação. In: Becker, F. G. et al (Ed.). Biodiversidade: Regiões da Lagoa do Casamento e dos Butiazais de Tapes, Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Brasília, DF: MMA/SBF. Cap.6. p. 84-111.
- PAZ, M.F. 2014a. Mapeamento da “Qualidade e Disponibilidade dos Recursos Hídricos” e respectivo zoneamento temático – área 4 do Projeto RS Biodiversidade – Litoral Médio: Diagnóstico. Projeto RS Biodiversidade. 156 p.
- PAZ, M.F. 2014b. Mapeamento da “Qualidade e Disponibilidade dos Recursos Hídricos” e respectivo zoneamento temático – área 4 do Projeto RS Biodiversidade – Litoral Médio: Prognóstico. Projeto RS Biodiversidade. 50 p.
- POSSINGHAM, H.P., Ball, I.R., ANDELMAN, S., 2000. Mathematical methods for identifying representative reserve networks. In: Ferson, S., Burgman, M. (Eds.), Quantitative Methods for Conservation Biology. Springer-Verlag, New York, pp. 291–305.
- POSSINGHAM, H.P., WILSON, K.A., ANDELMAN, S.J., VYNNE, C.H., 2006. Protected areas: goals, limitations, and design. In: Groom, M.J., Meffe, G.K., Carroll, C.R. (Eds.), Principles of Conservation Biology, 3 ed. Sinauer Associates Inc., Sunderland, MA, pp. 509–533.
- RIO GRANDE DO SUL. FEPAM. 2000 Diretrizes Ambientais para o Desenvolvimento dos Municípios do Litoral Norte. FEPAM. Porto Alegre, p.96.
- SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. 2013. ZEE Baixada Santista: zoneamento ecológico-econômico – setor costeiro da Baixada Santista. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 103p.



- SANTA CATARINA. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO. 2010. Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Fase I, 1. Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro, Setor Litoral Sul. Florianópolis: SPG/Ambiens Consultoria Ambiental. 157p.
- SCHÄFER, A.; LANZER, R.; SCUR, L. 2013. Atlas socioambiental dos municípios de Cidreira, Balneário Pinhal, Palmares do Sul. Caxias do Sul: Educs. 354p.
- SCHÄFER, A.; LANZER, R.; PEREIRA, R. 2009. Atlas socioambiental dos municípios de Mostardas, Tavares, São José do Norte e Santa Vitória do Palmar. Caxias do Sul: Educs. 372p.
- VIERO, A.C. & Silva, D.R.A. 2010. Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 250 p.
- WATTS, M. E., C. K. KLEIN, R. STEWART, I. R. BALL, and H. P. POSSINGHAM. 2008a. Marxan with Zones (V1.0.1): Conservation Zoning using Spatially Explicit Annealing, a Manual.
- WATTS, M.E., STEINBACK, C., KLEIN, C.J., 2008b. Applying Marxan with Zones to the North Central Coast of California, a User Guide. University of Queensland, Brisbane. <http://www.uq.edu.au/marxan>.
- WATTS, M.E., STEWART, R.R., SEGAN, D., KIRCHER, L., 2009. Using the Zonae Cogito Decision Support System, a Manual. University of Queensland, Brisbane. <http://www.uq.edu.au/marxan>.
- WILSON, K.A., E. MEIJAARD, S. DRUMMOND, H. S. GRANTHAM, L. BOITANI, G. CATULLO, L. CHRISTIE, R. DENNIS, I. DUTTON, A. FALCUCCI, L. MAIORANO, H. P. POSSINGHAM, C. RONDININI, W. R. TURNER, O. Venter, and M. Watts 2010. Conserving biodiversity in production landscapes. *Ecological Applications* 20:1721–1732.



ZANK, C. 2013. Diagnóstico de fauna do Litoral Médio do Rio Grande do Sul e zoneamento temático do meio biótico. Projeto RS Biodiversidade. 124p.



GOVERNO DO ESTADO  
RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DO AMBIENTE E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



## 5 ANEXOS



Anexo I – Mapa Síntese do Zoneamento Ecológico-Econômico do Litoral Médio, RS.



Anexo II – Mapa com a delimitação das Unidades de Conservação do Litoral Médio,  
RS.



Anexo III – Mapa de Incompatibilidades Legais do Litoral Médio, RS.



## FOLHA DE ASSINATURAS

---

*Alexandre Bugin*  
*Eng° Agrônomo - CREA 048191*  
*Coordenação Geral do Projeto*  
*ABG Engenharia e Meio Ambiente*

---

*Marcos Vinicius Daruy*  
*Biólogo – CRBio<sup>3</sup> 45.550*  
*ABG Engenharia e Meio Ambiente*